



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA E
IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE CALIDAD EN EL
CENTRO DE ACOPIO: ASOCIACIÓN EL PANECILLO,
TUNGURAHUA”**

Trabajo de titulación para optar al grado académico de:

BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

AUTORA: VALLE CHÉRREZ TATIANA MARIBEL

TUTOR: ING. BYRON DÍAZ, PhD

Riobamba – Ecuador

2015

©**2015**, Tatiana Maribel Valle Chérrez

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE CALIDAD EN EL CENTRO DE ACOPIO: ASOCIACIÓN EL PANECILLO, TUNGURAHUA”**, de responsabilidad de la señorita egresada Tatiana Maribel Valle Chérrez, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
ING. BYRON DÍAZ, PhD DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
DRA. ANA ALBUJA MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____
DRA. MARIA EUGENIA MACAS MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____
NOTA DE TRABAJO ESCRITO.....		
DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH	_____	_____

Yo, Tatiana Maribel Valle Chérrez soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

TATIANA MARIBEL VALLE CHÉRREZ

DEDICATORIA

A **Dios**, por haber estado a mi lado en todo momento de mi vida, dándome las fuerzas necesarias para superar los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi carrera y haber permitido llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

A **mi abuelito Julio**, que hoy es mi ángel de la guarda, por sus palabras de aliento, sus consejos y su amor incondicional, que a pesar que hoy no está a mi lado celebrando este triunfo en mi corazón vivirá eternamente.

A **mi madre**, por su apoyo incondicional, por ser el pilar de mi vida que me sostiene en todo momento, por haber secado mis lágrimas y darme su mano para continuar mi camino y concluir con éxito esta etapa.

A ti, **Marcelo**, compañero, amigo y amor de mi vida, por confiar en mí y siempre tener una palabra para hacerme sonreír, por tu cariño y amor incondicional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco infinitamente a Dios por darme la vida y protegerme durante este largo recorrido dándome fuerzas y siendo mi guía para superar todas las barreras.

A mis padres y hermano por la confianza y el apoyo económico y moral brindado en todo momento, que sin duda alguna me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis éxitos a lo largo de mi vida, sin ellos este triunfo no hubiese sido posible.

A la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO, Escuela de Bioquímica y Farmacia, por darme la oportunidad de estudiar en sus aulas y ser una profesional de calidad.

Al Dr. Byron Díaz, director de tesis y Dra. Ana Albuja, colaboradora, por su valiosa guía, paciencia y asesoramiento en la realización de este trabajo de grado, logrando concluir con éxito el mismo.

Al Sr. Nelson Mariño, presidente de la Asociación El Panecillo y todos los socios, por abrirme las puertas del centro de acopio y colaborar con la investigación en todo momento y con la mejor predisposición siempre.

A mis familiares y amigos, por sus palabras de apoyo, consejos y comprensión.

TABLA DE CONTENIDO

DERECHO DEL AUTOR	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DECLARACION DE RESPONSABILIDAD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE DE TABLAS	x
INDICE DE GRÁFICOS	xiii
INDICE DE FIGURAS	xvi
INDICE DE ANEXOS	xvii
RESUMEN	xviii
SUMMARY	xix
INTRODUCCION	1
 CAPITULO I	
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Antecedentes de la investigación	4
1.2 Bases Teóricas	5
1.2.1 <i>La leche</i>	5
1.2.2 <i>Composición química de la leche</i>	7
1.2.3 <i>Calidad de la leche cruda</i>	8
1.2.3.1 <i>Análisis de características organolépticas</i>	9
1.2.3.1.1 <i>Características anormales</i>	9

1.2.3.2	<i>Análisis de características físico-químicas</i>	10
1.2.3.3	<i>Criterios microbiológicos para la leche cruda</i>	11
1.2.4	<i>Higiene de la leche</i>	13
1.2.4.1	<i>Higiene Física</i>	14
1.2.4.2	<i>Higiene Química</i>	14
1.2.4.3	<i>Higiene Microbiológica</i>	15
1.2.5	<i>Condiciones que favorecen la contaminación de la leche</i>	17
1.2.6	<i>Centro de Acopio o Procesamiento</i>	18
1.2.7	<i>Análisis y control de la leche cruda en los centros de acopio</i>	19
1.2.7.1	<i>Pruebas de calidad para la leche cruda</i>	20
1.2.8	<i>Manual de Calidad</i>	22
1.2.9	<i>Marco Conceptual</i>	23

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	25
2.1	Lugar de la Investigación	25
2.2	Unidades Experimentales	25
2.3	Materiales, equipos, reactivos e instalaciones	26
2.3.1	<i>Muestreo de Leche: Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”</i>	26
2.3.2	<i>De laboratorio</i>	26
2.3.3	<i>Capacitación</i>	31
2.4	Tratamiento y diseño experimental	32
2.5	Esquema del experimento	32
2.6	Mediciones Experimentales	32

2.7	Análisis Estadístico	33
2.8	Procedimiento experimental	34
2.8.1	<i>Detalles del experimento</i>	34
2.8.2	<i>Análisis de Laboratorio</i>	35
2.8.2.1	<i>Pruebas de inocuidad de la leche</i>	35
2.8.2.2	<i>Pruebas de idoneidad de la leche</i>	37
2.8.3	<i>Capacitación</i>	41
 CAPITULO III		
3.	MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	42
3.1	Análisis, interpretación y discusión de resultados	42
3.2	Hipótesis	71
3.2.1	Hipótesis General	71
3.2.2	Comprobación de la Hipótesis	71
CONCLUSIONES		73
RECOMENDACIONES		75
BIBLIOGRAFIA		
ANEXOS		

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Composición de la leche.....	7
Tabla 2-1. Composición de la leche según la especie.....	7
Tabla 3-1. Composición de la leche según la raza de la vaca.....	8
Tabla 4-1. Características físico-químicas de la leche.....	11
Tabla 5-1. Características microbiológicas de la leche.....	13
Tabla 1-2. Condiciones meteorológicas del Cantón Quero.....	25
Tabla 2-2. Cantidad de litros por proveedor.....	26
Tabla 3-2. Esquema del experimento.....	32
Tabla 4-2. Clasificación de la leche cruda de acuerdo al TRAM o al contenido de Microorganismos.....	36
Tabla 1-3. Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad.....	42
Tabla 2-3. Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad.....	43
Tabla 3-3. Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad.....	44
Tabla 4-3. Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad.....	46
Tabla 5-3. Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad.....	47

Tabla 6-3. Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda del centro de acopio	
después de la implementación del manual de calidad.....	48
Tabla 7-3. Datos de Densidad de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	50
Tabla 8-3. Datos de Grasa de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	51
Tabla 9-3. Datos de Sólidos no Grasos de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	52
Tabla 10-3. Datos de Proteínas de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	54
Tabla 11-3. Datos de pH de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	55
Tabla 12-3. Datos de agua añadida a la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	56
Tabla 13-3. Datos de Acidez Titulable de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	58
Tabla 14-3. Datos de Cenizas de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El	
Panecillo”.....	59
Tabla 15-3. Datos de AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT de la leche cruda en el centro	
de acopio Asociación “El Panecillo”.....	60
Tabla 16-3. Datos del Contaje de Células Somáticas (Prueba de Whetside) de la leche cruda en	
el centro de acopio Asociación “El Panecillo”.....	61
Tabla 17-3. Datos del Ensayo de Reductasa de la leche cruda en el centro de acopio Asociación	
“El Panecillo”.....	62

Tabla 18-3. Datos de la Reacción de Estabilidad Proteica (Prueba de Alcohol) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	64
Tabla 19-3. Datos de la determinación de neutralizantes alcalinos (Carbonatos y Bicarbonatos) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	65
Tabla 20-3. Datos de los Conservantes (Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada. Método de R. LECOQ) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo” ...	66
Tabla 21-3. Datos de Adulterantes (Almidón) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	67
Tabla 22-3. Datos de Coliformes UFC/ml de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	69
Tabla 23-3. Datos de <i>E.coli</i> UFC/ml de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	70
Tabla 24-3. Comprobación de Hipótesis	71

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3. Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad.....	42
Gráfico 2-3. Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad.....	43
Gráfico 3-3. Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad.....	45
Gráfico 4-3. Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad.....	46
Gráfico 5-3. Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad.....	47
Gráfico 6-3. Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad.....	49
Gráfico 7-3. Datos de Densidad de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”.....	50
Gráfico 8-3. Datos de Grasa de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”.....	51
Gráfico 9-3. Datos de Sólidos no Grasos de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”.....	53
Gráfico 10-3. Datos de Proteínas de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”.....	54

Gráfico 11-3. Datos de pH de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	55
Gráfico 12-3. Datos de agua añadida a la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	57
Gráfico 13-3. Datos de Acidez Titulable de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	58
Gráfico 14-3. Datos de Cenizas de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	59
Gráfico 15-3. Datos de AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	60
Gráfico 16-3. Datos del Contaje de Células Somáticas (Prueba de Whetside) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	62
Gráfico 17-3. Datos del Ensayo de Reductasa de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	63
Gráfico 18-3. Datos de la Reacción de Estabilidad Proteica (Prueba de Alcohol) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	64
Gráfico 19-3. Datos de la determinación de neutralizantes alcalinos (Carbonatos y Bicarbonatos) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	65
Gráfico 20-3. Datos de los conservantes (Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada. Método de R. LECOQ) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	66
Gráfico 21-3. Datos de Adulterantes (Almidón) de la leche cruda en el centro de acopio Asociación “El Panecillo”	68

Gráfico 22-3. Datos de Coliformes UFC/ml de la leche cruda en el centro de acopio Asociación	
“El Panecillo”	69
Gráfico 23-3. Datos de <i>E.coli</i> UFC/ml de la leche cruda en el centro de acopio Asociación	
“El Panecillo”	70
Gráfico 24-3. Comprobación de Hipótesis.....	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Leche.....	6
Figura 2-1. Análisis de la leche	13
Figura 3-1. Granja productora de leche	16
Figura 4-1. Proceso común de ordeño de leche	17

INDICE DE ANEXOS

Anexo A	Oficio de Autorización “Uso de instalaciones y archivo de asoc. El Panecillo”
Anexo B	Instalaciones del centro de Acopio Asociación “El Panecillo”
Anexo C	Características Organolépticas
Anexo D	Análisis de las características físico-químicas
Anexo E	Análisis Microbiológico
Anexo F	Carros encargados del transporte de leche cruda
Anexo G	Gráficos del Test “t” Student
Anexo H	Manual de Calidad

RESUMEN

El propósito del trabajo fue evaluar las características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas de la leche cruda e implementar un Manual de Calidad en el centro de acopio Asociación El Panecillo. Antes de la capacitación la leche presentó residuos de materia vegetal e insectos, con la capacitación se disminuyó y mejoró el aspecto de la misma. Para el análisis físico-químico se utilizó un analizador ultrasónico EKOMILK, donde se obtuvo un porcentaje de mejoramiento con la implementación del Manual de calidad de la densidad de 0,2%; grasa 11,62%, sólidos no grasos 8,32%, proteínas 10,58%; pH 1,05%; agua 73,59%; acidez 6,6 % y cenizas 18,62%. Se realizó los análisis microbiológicos para evaluar el Tiempo de Reducción de Azul de Metileno y Recuento Bacteriano de unidades formadoras de colonias (UFC) utilizando Placas 3M™ Petrifilm™ *E. coli*/Coliformes, obteniendo resultados: TRAM > 5 horas (Categoría A: buena), UFC Coliformes 60972 y UFC *E. coli* 56 antes de la capacitación y posterior a la misma valores de: TRAM > 5 horas (Categoría A: buena), UFC Coliformes 15917 y UFC *E. coli* 83. Se realizó análisis para detectar la presencia de conservantes (Agua Oxigenada), neutralizantes alcalinos (carbonatos y bicarbonatos), adulterantes (almidón), células somáticas, residuos de medicamentos veterinarios mediante el método AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT y la reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol) obteniendo, tanto anterior como posterior a la capacitación un resultado negativo en cada indicador. Se concluyó que la capacitación e implementación del Manual de Calidad mejoraron los parámetros organolépticos y físico-químicos de calidad de la leche cruda, encontrándose dentro de los indicadores de la Norma Ecuatoriana vigente NTE INEN 9:2012. Acorde a la Norma Venezolana COVENIN 903-93, microbiológicamente la leche es de tercera clase, no siendo apta para el consumo directo la leche cruda. Recomendando el uso del Manual de Calidad en el centro de acopio.

PALABRAS CLAVE:

<LECHE CRUDA>, <CALIDAD>, <ORGANOLÉPTICOS>, <FÍSICO-QUÍMICOS>, <MICROBIOLÓGICOS>, <NTE INEN 9:2012>, <ALIMENTOS>, <CENTRO DE ACOPIO ASOCIACION EL PANECILLO> <TUNGURAHUA [Provincia]>

SUMMARY

The purpose of this research was to evaluate the physical-chemical, microbiological and organoleptic characteristics of raw milk and implement a Quality Handbook in the center Panecillo Association. Before training, the milk presented plant material and insects residues. Through the training, the appearance of the same is improved. An ultrasonic scanner EKOMILK was used for the physical-chemical analysis, where it was observed a percentage of improvement with the implementation of the Quality Handbook. These percentages were density of 0,2%; 11,62 % fat; non-fast solids 8,32 %; 10,58 % protein; pH 1,05 %; 73,59 water; 6,6 % acid and 18,62 % ash. Microbiological analysis was performed to evaluate the reduction time of methylene blue and Bacterial Count colony forming units (UFC) (Category A: good) Coliforms 60872 UFC and E. coli 56 UFC before and after the training same values: > 5 hours TRAM (Category A: good) Coliforms 15017 UFC and E.coli 83 UFC. An analysis was performed to detect the presence of preservatives (Hydrogen Peroxide), neutralizing alkaline (carbonates and bicarbonates), adulterants (Starch), somatic cells, veterinary drug residues by AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT reaction method and protein stability (alcohol test) obtained, both before and after the training a negative result in each indicator. From the study results, we can conclude that the training and implementation of the Quality Handbook improved organoleptic and physico-chemical parameters of quality of raw milk, being within the standard indicators of current NTE INEN Ecuadorian 9:2012. According to the Venezuelan standard COVENIN 903-93 microbiologically milk is third class, which is not being suitable for direct raw milk consumption.

KEYWORDS:

<RAW MILK>, <QUALITY>, <ORGANOLEPTIC>, <PHYSICAL-CHEMICAL>, <MICROBIOLOGICAL >, <NTE INEN 9:2012>, <FOODS>, < CENTER PANECILLO ASSOCIATION > <TUNGURAHUA [Province]>

INTRODUCCIÓN

Situación Problemática

Con el objetivo de asegurar el consumo de alimentos, se controla su inocuidad a partir del origen de los mismos, el mismo que debe estar presente en la planificación y formulación del producto. Las buenas prácticas de higiene deben ser cumplidas a lo largo del proceso de producción, elaboración (etiquetado), manipulación, distribución, almacenamiento, venta, preparación y uso. A este proceso se lo denomina preventivo y permite un mayor control en los análisis microbiológicos, de tal forma que se puede garantizar la eficacia del estudio y así evaluar la calidad de los alimentos (Molina, 2009, pp. 16-18).

El contar con datos suficientes y un adecuado asesoramiento científico a la hora de realizar un análisis de riesgos en su uso para los productos alimenticios, conllevará a que los criterios microbiológicos sean de conformidad para el estudio. Los requisitos necesarios para realizar este tipo de estudio deben ser transparentes de tal manera que sean útiles a la hora de confirmar la existencia de nuevos gérmenes patógenos detectados por la tecnología en evolución y las actualizaciones en el conocimiento científico en pro de un comercio equitativo (Peláez, 2009, p.55).

Uno de los líquidos de mayor importancia para la alimentación humana es la leche, sin embargo su ingesta no puede llevarse a cabo de manera directa, debido a que debe ser sometida a procesos y tratamientos que garanticen la salubridad del producto a partir del ordeño que debe ser ejecutado meticulosamente para evitar contaminación de la leche. Para los productores minorista de leche es muy complicado respetar estos estándares de calidad debido a la manipulación y procesamiento artesanal del lácteo y sus derivados originado por el desfase de conocimientos acerca de las prácticas de higiene y la escasez de recursos financieros, elaborando productos de baja calidad que exponen al consumidor final a diversos riesgos de intoxicaciones, y el contagio de bacterias como la *Salmonella*, *E coli*, *Campylobacter*, *Estafilococo dorado*, *Yersinia*, *Brucella*, *Coxiella* y la *Listeria*; por consumir alimentos contienen patógenos perjudiciales para la salud, contradiciendo el concepto de alimentación sana y segura que ellos buscan y desean (Calderón, 2006, pp. 725-733).

Basados en normativas nacionales como la NTE INEN 9:2012 la leche debe poseer características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas que garantizan sus propiedades nutricionales; por

lo que se propone un sistema de control y monitoreo para los centros de acopio que garanticen la inocuidad, manejo correcto y almacenamiento de la leche cruda en los establecimientos de acopio siguiendo todas las normas de seguridad alimentaria.

Formulación del problema

¿La implementación de un manual de calidad, basado en la caracterización de la leche cruda, contribuirá a mejorar la inocuidad e idoneidad de este producto que ingresa al centro de acopio ASOCIACIÓN “EL PANECILLO”?

Justificación de la investigación

La presente investigación fue de gran importancia porque permitió conocer las deficiencias existentes en el centro de Acopio Asociación: “El Panecillo”, ubicado en la parroquia Yanayacu, del cantón Quero, provincia de Tungurahua, permitiendo plantear soluciones a la problemática.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, ha determinado que todos los países deben alcanzar la seguridad alimentaria contando con un programa de control de alimentos, que ayude a garantizar que los alimentos nacionales sean de buena calidad, inocuos y estén disponibles con la cantidad necesaria y precios accesibles para que la población goce de un estado de salud aceptable. Estos programas están centrados en la manipulación de los alimentos en la granja que van directos a la mesa, con el fin de reducir los peligros que pueden ser transmitidos por los alimentos contaminados (ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA , 2015, <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/home-page/es/>).

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:2012: LECHE CRUDA. , establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca, destinada al procesamiento; para efectos de esta norma se presenta disposiciones generales, requisitos específicos, contaminantes y los requisitos microbiológicos, que fueron tomados en cuenta como parámetros de calidad en la investigación, para los análisis permitidos.

Por consiguiente el presente trabajo se justifica plenamente en la importancia que significa para el centro de acopio tomar conciencia de su rol y así buscar y lograr leche de calidad con el propósito de brindar productos saludables que garantice la sana alimentación humana. De la misma manera es

importante que la asociación aplique buenas y adecuadas prácticas en el manejo y almacenamiento del producto que ingresa a la organización comprometida con el desarrollo de los productores dada la influencia decisiva de las actividades de producción primaria sobre la inocuidad e idoneidad de la leche y sus derivados.

La falta de un manual de calidad en el Centro de Acopio: Asociación “El Panecillo”, podría ocasionar la contaminación de la materia prima, impidiendo totalmente la comercialización de la misma, provocando una pérdida económica notable a los productores.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar la calidad de la leche cruda (características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas) e implementar un Manual de Calidad en el centro de acopio: Asociación “El Panecillo”.

Objetivos específicos

- ✚ Evaluar las características organolépticas de la leche cruda del centro de Acopio: Asociación “El Panecillo”
- ✚ Determinar las características físico-químicas de la leche cruda del centro de Acopio: Asociación “El Panecillo”
- ✚ Identificar las características microbiológicas de la leche cruda del centro de Acopio: Asociación “El Panecillo”
- ✚ Elaborar el Manual de Calidad dirigido a aplicar una buena y adecuada práctica en la producción, manejo y almacenamiento de la leche cruda que ingresa al centro de acopio: Asociación “El Panecillo”.
- ✚ Implementar el Manual de Calidad en el centro de acopio: Asociación “El Panecillo”.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Anteriormente se ha realizado temas de investigación similares al tema propuesto donde se obtuvo la siguiente información:

En la ESPOCH, en el año 2009, se realizó la EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICO, MICROBIOLOGICO Y ORGANOLÉPTICO DE LA LECHE DEL CANTÓN PABLO SEXTO INCLUYENDO BUENAS PRÁCTICAS AGRICOLAS (BPA)”, en donde se concluyó que al no tener un control microbiológico dentro de las fincas, se recomienda implementar buenas prácticas de manufactura en los centros ganaderos para proporcionar un producto de buena calidad (Peláez, 2009, pp. 55).

En la ESPOCH, en el año 2009, se propuso la DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA (ACIDEZ, DENSIDAD, GRASA, REDUCTASA, SÓLIDOS TOTALES), APLICANDO UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN 4 COMUNIDADES DE LA PARROQUIA PINTAG, CANTÓN QUITO”, se pudo concluir que es necesario destacar en programas de capacitación para el sector ganadero que permita mejorar la producción pecuaria, para tener éxitos y ser competitivos, ya que este negocio es rentable (Molina, 2009, pp. 16-18).

En la Fundación INLACA; con ayuda de la Faculta de Ciencias Veterinarias, UCV, se realizó el análisis de la CALIDAD DE LA LECHE: VISIÓN DE LA INDUSTRIA LÁCTEA, se concluye que es necesario proteger todos los factores para que las características de la leche cruda durante la cadena de producción no se deterioren, provocando pérdidas para el productor y la industria (Vargas, 2000, pp. 297-302).

Se escribió un paper acerca de la CALIDAD HIGIÉNICA Y SANITARIA DE LECHE CRUDA ACOPIADA EN DIFERENTES REGIONES COLOMBIANAS donde se localizó bajo nivel de las propiedades organolépticas, físicas y microbiológicas lo que problematiza un grado de calidad de la leche. La determinación de los problemas de la calidad de la leche puede ayudar a direccionar

los programas de mejoramiento para las fincas según las necesidades propias de cada una (Vásquez et al., 2012, pp. 13-23).

En la Universidad de Cartagena, en el año 2013, se propuso la EVALUACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LECHE CRUDA DEL CENTRO DE ACOPIO CILEDCO (SINCELEJO) CON BASE EN EL DECRETO 616 DE 2006, se pudo concluir que al implementar métodos de limpieza y desinfección, aumenta la calidad de la leche (González, 2013, pp. 8-10).

En la Universidad de la Salle, en el año 2007, se propuso ESTANDARIZACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS DE LA LECHE CRUDA RECOLECTADA EN EL CENTRO DE ACOPIO LECHERO ASOPOLECHE, donde se implementaron condiciones para la elaboración de un Manual de Procedimientos establecido en el plan HACCP, y en Buenas Prácticas de Manufactura para mantener la seguridad del alimento y reducir o eliminar los peligros de contaminación a un nivel aceptable para mejorar la situación económica de la leche cruda ofrecida por ASOPOLECHE (Díaz, 2007, p. 16).

1.2. Bases teóricas

1.2.1. La Leche

Los mamíferos poseen glándulas mamarias que segregan leche para alimentar a sus crías en sus primeros días, meses o años de vida, convirtiéndose así en un nutriente importantísimo para la supervivencia de las mismas. (Zavala, 2005, [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf)).

La leche presente las siguientes características: densidad de 1,023 a 1,040 (a 20°C), punto de congelamiento de -0,518 a -0,543°C, enfriado inmediato luego de su recolección a 4°C, principal componente el agua, y en cantidades pequeñas de acuerdo a la especie de la que provenga la leche se puede encontrar lípidos, carbohidratos, minerales, proteínas, y componentes solubles en el agua y la grasa. Una ligera variación en estas características, pone a la leche fuera del rango permitido para el consumo humano, debido a que su acidez (pH), las temperaturas y la contaminación por microorganismos disminuyen su calidad, ocasionando alteraciones en la salud de quien la consuma.

Por su alto valor nutritivo la leche es uno de los alimentos esenciales para la alimentación humana; su creciente consumo en el Ecuador y en el mundo se debe a que este producto es una de las fuentes de proteína económicamente más accesibles y por lo tanto de mayor demanda en la población de bajos recursos. La actividad lechera no solo ha ofrecido un producto higiénico y rico en proteínas a amplias capas de la población, sino también ha servido por mucho tiempo para no encarecer el salario y favorecer la industrialización del país (García et al., 2005, pp. 115-118).

La leche debe cumplir con requisitos que permitan definir su calidad, en base a la composición físico-química, organoléptica y microbiológica, para cumplir con sus expectativas nutricionales. Al ser un producto con un nivel perecedero alto deber ser manipulado de una manera correcta desde el momento de su obtención en la finca hasta su comercialización, es por ello que la planta de procesamiento es responsable de la calidad desde la recepción en los centros de acopio hasta la entrega al consumidor final (Vargas, 2000, pp. 297-302).

La responsabilidad sobre el control de los alimentos recae sobre todos los colaboradores de la cadena alimentaria, desde los productores primarios como los agricultores y ganaderos continuando con los procesadores, envasadores, transportadores, almacenadores, lugares de venta y al final los consumidores, teniendo un control y una vigilancia en cada una de las etapas, para garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos (Correa, 2005, minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividadlacteos/Colombia/Codigo_de_Buenas_Practicas_de_Produccion_de_Leche.pdf).



Figura 1-1. Leche

Fuente: Google imágenes (2015). Leche

1.2.2. Composición química de la leche

Las glándulas mamarias de la hembra se activan al momento del parto y desde ese mismo instante comienza la producción de leche, esta se denomina calostro por sus propiedades durante los dos o tres días posteriores al parto, para luego sintetizar el alimento que dará a su cría durante su período de lactancia. La producción diaria de este líquido oscila de 3 a 25 litros.

Según la especie y raza la composición biológica de la leche varía coadyuvados por factores de lactancia, época de año y alimento. Mientras que su composición química es muy completa y compleja, y las relaciones entre sus componentes son estables lo que permite evaluar posibles alteraciones en su estructura, como se demuestra en las siguientes tablas a continuación (AGROBIT, 2005, http://www.agrobit.com/Infotecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm).

Tabla 1-1 Composición de la leche

COMPONENTE	VALOR
Agua	86,9
Proteína	3,5
Grasa	4,0
Lactosa	4,9
Cenizas	0,7

Fuente: Miralles, S. (2005)

Tabla 2-1 Composición de la leche según especie

Especie	Grasa	Proteína	S. Totales
Humana	3.75	1.63	12.57
Vacuna	3.70	3.50	12.80
Búfalo de agua	7.45	3.78	16.77
Cebú	4.97	3.18	13.45
Caprina	4.25	3.52	13.00
Ovina	7.90	5.23	19.29
Asnal	1.10	1.60	9.60
Caballar	1.70	2.10	10.50
Camélida	4.10	3.40	12.80
Reno	12.46	10.30	36.70

Fuente: Miralles, S. (2005)

Tabla 3-1 Composición de la leche según la raza de la vaca

Raza	Grasa	Proteína	Lactosa	Ceniza	SNG*	ST**
Ayrshire	4,00	3,53	4,67	0,68	8,90	12,90
Brownswiss	4,01	3,61	5,04	0,73	9,40	12,41
Guernsey	4,95	3,91	4,93	0,74	9,66	14,61
Holstein F.	3,40	3,32	4,87	0,68	8,86	12,26
Jersey	5,37	3,92	4,93	0,71	9,54	14,91

*Sólidos no grasos

**Sólidos totales

Fuente: Miralles, S. (2005)

1.2.3. Calidad de la leche cruda

La calidad de la leche está definida por dos criterios importantes que son la higiene de la leche y la salud pública (Magariños, 2000, <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=wlyuTwR3IEc%3D& &tabid=585>)

La calidad higiénica de la leche se puede dividir en química y microbiológica. La calidad higiénica química hace referencia a que la leche no debe contener sustancias químicas nocivas para el hombre: antibióticos, antisépticos, hormonas, pesticidas, etc. Dentro de esta calidad química también se podría incluir la adición de agua, la cual, si bien no supone un riesgo para la salud del consumidor, representa un importante fraude (Zavala, 2005, [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf)).

La leche al ser un producto delicado, por ser perecedero, la manipulación influye mucho en la calidad higiénica. Además su calidad está influenciada por varias condiciones como los factores zootécnicos, anexados al manejo, alimentación y genética de los animales responsables de la composición de la leche, así como también los factores relacionados a la obtención y almacenamiento de la leche al ser ordeñada, responsable de la vida útil y la calidad microbiológica. (MAGARIÑOS, 2000, <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=wlyuTwR3IEc%3D& &tabid=585>)

Para garantizar la calidad de los productos lácteos el principal factor es la inocuidad e idoneidad de la leche cruda, logrando obtener la calidad de la materia prima aplicando las buenas prácticas de higiene a lo largo de la cadena láctea (FAO et al., 2012, <http://www.fao.org/docrep/015/ba0027s/ba0027s00.pdf>).

Durante todas las etapas de la cadena láctea deben realizarse las pruebas y el control de calidad de la leche. De acuerdo a la NTE INEN 9:2012 para determinar la calidad de la leche cruda, esta debe someterse a pruebas de:

- ✚ Características organolépticas (aspecto, sabor y olor)
- ✚ Características físicas y químicas;
- ✚ Características microbiológicas

1.2.3.1. Análisis de características organolépticas

Un análisis organoléptico es definido como la valoración cualitativa (subjetiva) realizada a una muestra que puede ser alimento o bebida, mediante la evaluación de los sentidos (vista, gusto, olfato, tacto y oído). Realizada mediante una prueba de degustación que permite determinar la calidad del producto (Molina, 2009, pp. 16-18).

En el caso de la leche cruda la NTE INEN 9:2012: Leche cruda. Requisitos, (Quinta revisión), establece que debe cumplir con tres características organolépticas.

5.1.1 Requisitos organolépticos

5.1.1.1 Color. Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

5.1.1.2 Olor. Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

5.1.1.3 Aspecto. Deber ser homogéneo, libre de materias extrañas.

Factores de apariencia: el aspecto debe ser normal, el color blanco opalescente o ligeramente amarillento, el aspecto límpido, homogéneo y libre de residuos extraños.

Factores de textura: la consistencia y viscosidad normales

Factores de olor: debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños (NTE INEN 9:2012).

1.2.3.1.1 Características anormales

- ✚ *Aspecto.*- Las impurezas detectadas de sangre u otros cuerpos extraños (fragmentos vegetales), restos de insectos, tierra o suciedad, abundante espuma, aspecto floculoso o grumoso (como de queso).

🚦 *Olores.*- Ácido, rancio, de forraje, butírico, de crucíferas (col, nabo, etc.), de medicamentos, detergentes, desinfectantes, de pescado o acetona (NTE INEN 9:2012).

1.2.3.2. *Análisis de características físico-químicas*

La calidad físico-química hace referencia sobre todo a los componentes de la leche que aportan valor nutritivo al alimento (proteínas, azúcares, materia grasa, vitaminas, minerales) de forma que cuanto mayor sea su proporción mejor valorada será (Caravaca et al., 2005, https://books.google.com.ec/books?id=YQxTe3v1GqkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false).

La mejora de la composición de la leche se puede obtener a través de varias actuaciones:

- 🚦 A través de la selección genética
- 🚦 A través de la alimentación y su manejo
- 🚦 A través del manejo en el ordeño.

“El análisis físico-químico está basado en la descripción de los sistemas alimentarios desde diferentes apuntes como el molecular, termodinámico, estructural, cinético y nutricional” (Universidad Nacional de Colombia, 2013, http://www.medellin.unal.edu.co/labcca/index.php?option=com_content&view=article&&id=7&Itemid=19).

Para la leche cruda la NTE INEN 9:2012: Leche cruda. Requisitos, (Quinta revisión), establece que debe cumplir con las siguientes características físico-químicas.

Tabla 4-1 Características físico – químicas de la leche

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad relativa: a 15 °C A 20 °C	-	1,029 1,028	1,033 1,032	NTE INEN 11
Materia grasa	% (fracción de masa) ⁴	3,0	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	*
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico) **	°C °H	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530	NTE INEN 15
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)***	h	3	-	NTE INEN 018
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pateurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultrapasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % en volumen			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes ¹⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes ²⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes ³⁾	-	Negativo		NTE INEN 1500
Grasas vegetales	-	Negativo		NTE INEN 1500
Suero de Leche	-	Negativo		NTE INEN 2401
Prueba de Brucelosis	-	Negativo		Prueba de anillo PAL (Ring Test)
RESIDUOS DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS ⁵⁾	ug/l	----	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2	Los establecidos en el compendio de métodos de análisis identificados como idóneos para respaldar los LMR del codex ⁶⁾

* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa.

** °C= °H · f, donde f= 0,9656

*** Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento

1) Conservantes: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa adicionada y dióxido de cloro.

2) Neutralizantes: orina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.

3) Adulterantes: Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, leche en polvo, suero de leche, grasas vegetales.

4) "Fracción de masa de B, W₂": Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse".

5) Se refiere a aquellos medicamentos veterinarios aprobados para uso en ganado de producción lechera.

6) Establecidos por el comité del Codex sobre residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos

Fuente: NTE INEN 9:2012: Leche cruda. Requisitos, (Quinta revisión)

1.2.3.3. Criterios microbiológicos para la leche cruda

La leche, por ser considerada un alimento completo en nutrientes fácilmente asimilables, es un excelente alimento para el hombre y un medio de cultivo para la mayoría de los microorganismos presentes en la naturaleza. La carga microbiológica de la leche cruda es de extrema importancia en la calidad final de los productos lácteos. Una leche de baja calidad microbiológica no se conserva por períodos largos, incluso en refrigeración, debido a su contaminación principalmente debida a las

bacterias psicrotróficas, que a pesar de su crecimiento lento, producen grandes cantidades de enzimas (lipasas y proteasas) que rápidamente alteran el producto (Asociación Argentina de Microbiología, 2010, pp. 47-116).

El almacenamiento de la leche por largos períodos en temperaturas de refrigeración ha resultado en nuevos problemas de calidad para la industria de lácticos. Estos problemas están relacionados al crecimiento y a las actividades metabólicas de microorganismos en bajas temperaturas. Gounot y Alais observaron que los microorganismos que normalmente contaminan la leche crecen en una amplia faja de temperatura. Esa flora incluye, además de los microorganismos mesófilos, a termófilos y psicrotróficos.

La flora psicrotrófica de la leche es responsable de la producción de enzimas, y los procesos de pasteurización de la leche eliminan la mayoría de los microorganismos inicialmente presentes en la leche cruda. Éste grupo representa menos del 10% de la flora inicial, y aunque sean capaces de crecer rápidamente durante la permanencia de la leche cruda en refrigeración, pueden convertirse en el grupo dominante. El género más común encontrado en la leche es *Pseudomonas*, particularmente *Pseudomonas fluorescens*. Otros microorganismos psicrotróficos incluyen *Bacillus*, *Micrococcus*, *Acinetobacter* y *Aeromonas*. Las proteasas producidas por los psicrotróficos pueden, a bajas concentraciones hidrolizar las proteínas de la leche causando sabor amargo y gelificación en el almacenamiento de la leche UTH (Asociación Argentina de Microbiología, 2010, pp. 47-116).

Se ha logrado comprobar que los peligros microbiológicos pueden derivar tanto del ambiente de la finca como de los propios animales lecheros. Para evitar contaminación bacteriana se debe garantizar unas buenas prácticas ganaderas para mantener a los animales lecheros con un adecuado estado de salud (Calderón et al., 2006, pp. 725-737).

Las buenas prácticas de producción de la leche ayudan a disminuir la carga microbiana de la leche cruda, reduciendo desde la producción primaria al nivel mínimo la contaminación, procedente de entorno o de los mismos animales en el momento del ordeño (FAO&OMS, 2011, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/Y1579S/Y1579s.pdf>).

Para la leche cruda la NTE INEN 9:2012: Leche cruda. Requisitos, (Quinta revisión), establece que debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos.

Tabla 5-1 Características microbiológicas de la leche

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos REP, UFC/cm ³	1,5 x 10 ⁶	NTE INEN 1529:-5
Recuento de células somáticas/cm ³	7,0 x 10 ⁵	AOAC-978.26

Fuente: NTE INEN 9:2012: Leche cruda. Requisitos, (Quinta revisión)



Figura 2-1. Análisis de la leche

Fuente: Google imágenes (2015). Leche.

1.2.4. Higiene de la leche

La calidad de la leche se encuentra extremadamente ligada a la higiene con la que esta fue manipulada y tratada desde el momento de su recolección hasta el instante de consumo por el ser humano. Tres son los aspectos a considerarse dentro para la preservación de la sanidad y salubridad del lácteo:

- ✚ Higiene física
- ✚ Higiene química
- ✚ Higiene microbiológica

1.2.4.1. Higiene Física

Es común que los productores con la finalidad de incrementar sus ingresos agreguen agua a la leche contaminándola, por ello el control de su densidad ($1,028 - 1,038\text{g/cm}^3$), la presión osmótica, el punto de congelación ($-0,54$ a $-0,59^\circ\text{C}$), acidez ($\text{pH}=7$), ayudan a conservar la higiene física (Jenners, 1995, pp. 58-63).

1.2.4.2. Higiene química

El almacenamiento es otro de los momentos en el cual la leche puede sufrir alteraciones; la proteína y grasa que se encuentran en su composición pueden sufrir alteraciones ocasionando cambio de sabor. A estas reacciones se las denomina oxidación y lipólisis por los cambios químicos que experimenta.

a. Oxidación

En la leche este proceso brinda un sabor metálico a la leche y en sus derivados como la mantequilla origina una consistencia sebosa-aceitosa, debido a la presencia de las sales de hierro y de cobre causantes de la auto-oxidación originada por el oxígeno disuelto.

Otro elemento que acelera esta condición es el tiempo de exposición a la luz solar al que haya sido sometido la leche debido a que la methionine un aminoácido presente en las proteínas que la componen sufre un degrado y se transforma en methiona, lo cual produce el sabor amargo de la leche.

En consecuencia, cuando la leche vaya a ser transportada esta debe ser resguardada del contacto con el oxígeno y protegida de la luz solar directa, para evitar la oxidación (Magariños, 2000, <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=wlyuTwR3IEc%3D&tabid=585>).

b. Lipólisis

La lipólisis puede ser ocasionada por la instalación de un sistema de ordeño deficiente que contenga tubos de curvas angulares y bordes afilados, procesos de agitación, bombeo y salpicadura así como

las altas temperaturas en las que almacenan la leche dañando los glóbulos de grasa provocando la desintegración de la grasa en ácidos grasos libres y glicerol (Sánchez, 1994, p.105).

1.2.4.3. Higiene microbiológica

En el suelo, agua, aire, animales, plantas y el propio hombre existen y viven micro organismos indivisibles ante el ojo humano, por un lado tenemos aquellos que son beneficios e importantes para la salud y economía de la sociedad y otros que ponen en peligro la salud de las personas.

Los riesgos ocasionados por el contagio de la leche con estos organismos nocivos pueden ser reducidos en un alto grado con su enfriamiento. Es de vital importancia para contribuir con la preservación de la higiene y calidad de la leche realizar un control higiénico del ganado y del ordeño (Ventanas, 1996, pp. 46-48).

a. Control higiénico del ganado

Las vacas productoras de leche deben ser animales saludables, libres de enfermedades como tuberculosis, brucelosis u otras que puedan ser transmitidas al ser humano y producir al menos dos litros de leche al día. Sin embargo, existe la obligación de cumplir las siguientes condiciones y requisitos al momento de seleccionar a los animales a ordeñar:

- ✚ Las ubres y el aparato genital no deben presentar síntoma alguno de enfermedad.
- ✚ No debe existir signos de maltrato, descuido, insalubridad o heridas en las ubres, debido a que su presencia ocasionaría alteraciones en la calidad de la leche.
- ✚ Las sustancias con las que se trata el ganado vacuno pueden inferir en las propiedades de la leche, por ello el animal no debe haber sido tratado con elementos o materias extrañas a excepción de aquellos que por prescripción y bajo vigilancia del médico veterinario lo necesiten y estén sujetos a un período de supresión determinado.



Figura 3-1. Granja productora de leche

Fuente: Google imágenes (2015). Vacas.

b. Control higiénico en el proceso del ordeño

Es recomendable que antes de someter al animal al proceso de ordeño se realice una prueba de establo mediante la aplicación de test de diagnóstico rápido como el California Mamitis Test que determina el número de células somáticas presentes y la calidad higiénica de la leche analizando y detectando posibles alteraciones patológicas originadas por mamitis; permitiendo así su descarte antes de mezclarla con otros lotes en los tanques de recolección y enfriamiento.

El proceso de ordeño debe realizarse de dos a tres veces en el día, cumpliendo ciertos estándares que aseguran la higiene de la leche evitando su contaminación al momento de su obtención y recolección (Ventanas, 1996, pp. 46-48).

- ✚ Las ubres deben ser lavadas y secadas en toda su extensión con un paño seco y limpio antes de colocar las pezoneras.
- ✚ Los primeros chorros de leche deben ser eliminados.
- ✚ Ejecutar el ordeño mecánico.
- ✚ En caso de ser realizado de manera artesanal, los involucrados deben cumplir el código de buenas prácticas de higiene.
- ✚ La sala o área de ordeño debe contar con un sistema de ventilación adecuado.
- ✚ El agua utilizada para la higiene en general debe ser potable.

- ✚ Los utensilios y recipientes utilizados en el proceso, así como las instalaciones de ordeño mecánico deben ser esterilizados para ello se recomienda un previo remojo con solución de hidróxido sódico al 0,5%.



Figura 4-1. Proceso común de ordeño de la leche

Fuente: Google imágenes (2015). Leche.

1.2.5. Condiciones que favorecen la contaminación de la leche

Las características y composición de la leche la hacen un medio idóneo para el desarrollo de microorganismos. Los principales factores favorables al desarrollo microbiano son:

- ✚ Elevado contenido de agua.- necesitan de agua los microorganismos para poder vivir.
- ✚ Nutrientes.- la leche es un medio nutritivo ideal al contener grasas, proteínas, azúcares, minerales y vitaminas. Los microorganismos necesitan nutrientes para poder alimentarse, encontrando en la leche el sustrato ideal en el que desarrollarse.
- ✚ La temperatura.- la leche recién ordeñada se encuentra a una temperatura media de 37°C, que es considerada como la temperatura óptima de crecimiento de los microorganismos.
- ✚ El pH cerca de la neutralidad.- el valor del pH es un factor determinante a la hora del desarrollo de los microorganismos en un medio, siendo favorables para ellos pH próximos a la neutralidad, como es el caso de la leche (González, 2013, pp. 8-10).

1.2.6. Centro de Acopio o Procesamiento

El Centro de Acopio es un establecimiento recolector de leche proveniente de diferentes productores en el cual esta se enfría y para luego ser transportada hacia las industrias lácteas para su industrialización y comercialización. Esta planta debe cumplir cierta normativa y condiciones preestablecidas para conservar la higiene y calidad del producto entre ellas tenemos que inmediatamente después de la recolección de la leche esta debe refrigerarse en tanto que su transporte debe ser dentro de las 48 horas posteriores. El centro debe sujetarse a los siguientes aspectos:

a. Infraestructura

- ✚ El área de construcción sólida debe ser cerrada, pisos revestidos de resina epóxica con pendientes hacia los desagües que permita evacuar las aguas de lavado, techo liso, ventilación natural (ventanas o extractores), malla protectora de insectos, roedores, etc., iluminación adecuada.
- ✚ Las paredes hasta la altura de 2,80m revestidas con materiales que faciliten su limpieza.
- ✚ Junto a la recepción debe existir un área de desinfección de tarros, yogos o tanques.
- ✚ Servicios sanitarios.
- ✚ Espacio referido para ropero y vestidor de los operarios.
- ✚ Si el volumen de leche receptada supera los 15000 litros diarios, el área administrativa debe estar ubicada fuera de la planta.
- ✚ Demás ítems que se consideren inherentes y necesarios para un normal y salubre funcionamiento.

b. Equipamiento

- ✚ Sistema higiénico para medir peso y volumen de la leche cruda receptada de manera exacta.
- ✚ Máquina mecánica o manual lavadora de tarros, yogos o tanques si la recolección supera los 15000 litros al día y el enfriamiento puede hacerse de manera individual siempre y cuando se cumpla con las normas para él mismo.
- ✚ Si el enfriamiento se realiza con enfriadores tubulares o de placa será necesario la presencia de silos o tanques de acero inoxidable que posean agitación mecánica y condición de termos, instalación de un suministro de agua caliente o vapor para el lavado de utensilios y equipos.

- ✚ Los tanques, y equipos utilizados en el enfriamiento de la leche deben estar ubicados en un área cerrada alejados de toda maquinaria necesaria para el funcionamiento y operación del centro.

c. Insumos básicos

- ✚ Agua potable
- ✚ Ventilación natural (ventanas o extractores con mallas protectoras)
- ✚ Iluminación adecuada
- ✚ Transporte de la leche cruda debe hacerse en pichingas metálicas de aluminio o acero inoxidable que sean de fácil limpieza.

d. Ubicación y Capacidad instalada

- ✚ Alejado de fuentes contaminantes.
- ✚ El patio debe ser lo suficiente grande para maniobras de estacionamiento.
- ✚ Pendientes que aseguren la evacuación de aguas al sistema de alcantarillado.
- ✚ La plataforma de descargue debe estar construida con materiales resistentes al ácido láctico y que sean fáciles de limpiar y permitan evacuar aguas.
- ✚ Frecuencia de recolección.
- ✚ Calidad de leche.
- ✚ Presupuesto y costos de mantenimiento.
- ✚ Disponibilidad de producción.
- ✚ Laboratorio de análisis.
- ✚ Plantas que aseguren la inocuidad del producto.
- ✚ Capacitación del personal.
- ✚ Contaminación ambiental.
- ✚ Control de plagas.

1.2.7. Análisis y control de la leche en los centro de acopio o procesamiento

Dentro de los centros de acopio y/o procesamiento de leche cruda se realizan análisis de la calidad del producto con el fin de precautelar la salud de los consumidores. Los estudios más comunes son:

- ✚ Compuestos de sulfas y antibióticos: se aplican el método de respuesta colorimétrica de *Bacillus stearothermophilus* var Calidolactisina

- ✚ Crioscopía: Se mide el punto de congelación en grados Hortvet (H) o en centígrados °C. En este caso hay que tomar en consideración los rangos aceptables por la conversión de fórmulas que pueden influenciar en la determinación del punto de congelamiento principalmente por el valor económico que representa tanto para los productores como para los compradores contar con leche adulterada así como las complicaciones para la salud.
- ✚ Prueba del alcohol: para medir la estabilidad proteica, es la propiedad que tiene la leche de no producir precipitación o coagulación de la proteína en presencia de una solución de alcohol etílico o de una solución alcohólica de alizarina o por acción del calor debido a la acidificación (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2013, <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>).
- ✚ Determinación de neutralizantes: son sustancias que tienen como finalidad neutralizar el ácido láctico desarrollado por la fermentación de la lactosa a través de microorganismos específicos.
- ✚ Determinación de peróxidos: El H₂O₂ asegura la conservación ilícita de la leche, su uso está prohibido ya que éste conservante ataca a los microorganismos que producen la descomposición de la leche. La determinación de este parámetro permite identificar si se le ha añadido a la leche agua oxigenada, utilizado para aumentar la capacidad de conservación entre el ordeño y la llegada de la leche al lugar de su distribución.
- ✚ pH: La determinación del pH se realiza por lectura directa introduciendo el electrodo de un pHmetro, previamente ajustado con tampones de pH conocida 4.00 y 7.00, en la leche, la cual debe ser calentada y homogeneizada a 40° C para dispersar la materia grasa y posteriormente enfriada a 20 °C. Los valores normales de pH oscilan entre 6.5 – 6.8.
- ✚ Determinación de Aflatoxina M1: El ganado lechero puede producir leche contaminada con Aflatoxina M1 (AFM1) luego de comer alimentos contaminados con la micotoxina Aflatoxina B1 (AFB1). La Aflatoxina B1 es metabolizada por enzimas encontradas, primariamente en el hígado, en AFM1. Luego que la AFM1 es formada, es excretada en la orina y en la leche (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2013, <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>).

1.2.7.1. Pruebas de calidad para la leche cruda

El cumplimiento de las normativas y especificaciones vigentes en el país enfocadas en asegurar la calidad de la leche es de suma importancia. La Norma INEN 009:2012 Leche cruda. Requisitos (Quinta versión), define tres aspectos: propiedades organolépticas, composición físico-química y cualidades microbiológicas. También especifica y determina que la leche íntegra y fresca debe

provenir del ordeño limpio e ininterrumpido de vacas sanas, así como estar limpia y libre de materias y sustancias extrañas a su naturaleza.

Las pruebas a realizarse son:

a. Acidez

Los valores oscilan de 0,086 a 0,229% en ácido láctico (alcalina vs. lacmoide), anfótera vs. Tornasol 0,24-0,25, y una coagulación espontánea de 0,67-0,72.

Existen variaciones de causas normales provocadas por la raza de 0,0980-0,2950, el ordeño influye en manera mínima, el almacenamiento en vasija de hierro estañado en relación con la de cobre estañado, la presencia de bacterias dan un sabor alcalino a la leche, por formación de amoníaco y descomposición de la albúmina. La adulteración de la leche con agua también disminuye la acidez (Goded, 1964, pp. 12-13).

b. Densidad

La densidad de los cuerpos es una propiedad física definida como la masa de la unidad de volumen (Goded, 1964, pp. 12-13). El suero posee una densidad que va de 1,027 a 1,030; mientras que la densidad de la leche oscila entre 1,028 y 1,042, teniendo como punto medio 1,031.

La determinación de la densidad de la leche varía con la temperatura a la que fue sometida por los diferentes estados en los que se presenta la grasa evidenciándose una diferencia de una milésima cuando es expuesta a 2° y 45°. En la centrifugación la densidad se reduce por presencia de aire en un 7% (Goded, 1964, pp. 12-13).

Procedimiento:

- ✚ Homogeneizar la leche (40°)
- ✚ Inducirla a 20° para hacer la determinación.
- ✚ En una probeta ancha verter la leche cuidando que no se forme espuma y que en densímetro no toque las paredes.
- ✚ Humedecer el densímetro para evitar adherencias e introducirlo en la probeta suavemente.

- ✚ Leer los resultados (temperatura y enrase superior).

c. Grasa

El método empleado para el cálculo de la grasa y sustancias lipoides presentes en la leche es el de Rose-Gottfried. Los ácidos grasos y su relación con el ácido fosfórico va de 0,5 a 1,0 gr por litro.

Las variaciones en los valores se dan debido a:

- ✚ Salud y alimentación del animal.
- ✚ Tiempo y cantidad de ordeños, así el segundo ordeño será mayor que el primero y en caso de tres el intermedio tendrá mayor contenido de grasa.
- ✚ Una alimentación basada en el aceite de pescado disminuye la concentración de grasa.
- ✚ Edad de la vaca.
- ✚ Tercer y cuarto mes de lactancia los niveles de grasa son mínimos.
- ✚ Un mayor número de ordeños aumenta la calidad y cantidad (Goded, 1964, pp. 12-13).

1.2.8. Manual de calidad

El Manual de Calidad es un documento, el principal, del Sistema de Gestión de Calidad (SGC), determina la organización del SGC y es utilizado conjuntamente con los procedimientos e instrucciones del mismo Manual (ISO 9001:2000, 2011).

Este documento es considerado como "Maestro" ya que se establece para dar cumplimiento a la Norma ISO 9001.2008 y de él se derivan procedimientos, instructivos y formatos, etc.

El manual debe tener la siguiente organización que se ajuste a:

- ✚ El ámbito del sistema de calidad.
- ✚ Procedimientos documentados.
- ✚ Descripción de la interacción entre los procesos.

Es un documento que sirve para la formación del personal y para las partes interesadas de la empresa como proveedores, clientes, socios, etc. que estén interesados en la actividad y el funcionamiento de toda la organización.

1.2.9. Marco conceptual

- 1.2.9.1. **Centro de Acopio:** es el establecimiento donde se reúnen y almacenan la producción de varios productores de leche y que cuenta con una infraestructura, equipos y materiales adecuados, permitiendo mantener la inocuidad a una temperatura de 2° a 4° C , contando con áreas definidas para los procesos de recepción, análisis, enfriamiento y entrega de la leche cruda.
- 1.2.9.2. **Controlado:** Condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.
- 1.2.9.3. **Desinfección:** es el proceso que nos ayuda a disminuir la carga bacteriana de un lugar o espacio con la ayuda de sustancias desinfectantes, hasta niveles que no seas perjudiciales para la salud del ser humano.
- 1.2.9.4. **Inocuidad de los alimentos.** El Reglamento Técnico Ecuatoriano NTE INEN 076:2013 Leche y Productos Lácteos define el término como: “La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan”.
- 1.2.9.5. **Idoneidad de los alimentos.** El Reglamento Técnico Ecuatoriano NTE INEN 076:2013 Leche y Productos Lácteos define el término como: “La garantía de que los alimentos son aceptables para el consumo humano, de acuerdo con el uso al que se destinan.”
- 1.2.9.6. **Industria láctea:** es el sector de la industria que utiliza como materia prima la leche cruda de la especie bovina.
- 1.2.9.7. **Leche cruda:** Leche (según se define en la Norma General para el Uso de los Términos Lecheros) que no ha sido calentada a más de 40 °C ni sometida a ningún tratamiento que tenga un efecto equivalente.
- 1.2.9.8. **Limpieza:** es la acción de limpiar, eliminar sustancias extrañas e impurezas presentes en la materia prima, equipos, utensilios e instalaciones.
- 1.2.9.9. **Medio de transporte:** es el transporte con adecuado recipiente para transportar la leche cruda que proviene de los proveedores.

- 1.2.9.10. ***Peligro:*** Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- 1.2.9.11. ***Vigilar:*** Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un POES está bajo control.

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Lugar de la Investigación

La presente investigación se realizó en el centro de Acopio Asociación: “El Panecillo”, ubicado en la parroquia Yanayacu, del cantón Quero, provincia de Tungurahua, permitiendo plantear soluciones a la problemática.

Las condiciones meteorológicas del cantón Quero, se detallan a continuación:

Tabla 1-2 Condiciones meteorológicas del Cantón Quero

PARÁMETROS	VALORES PROMEDIOS
Temperatura, °C	13.00
Precipitación mm/ año	200- 800
Humedad relativa, %	64.00

Fuente: Reporte en el Atlas, de los cantones de Tungurahua, 2015.

El trabajo de investigación tuvo una duración de 160 días, los mismos que fueron empleados para la elaboración e implementación parcial del Manual de Calidad en el centro de acopio Asociación “El Panecillo” y los respectivos análisis organolépticos, físico-químicos y microbiológicos de la leche cruda.

2.2. Unidades Experimentales

El presente trabajo investigativo, se realizó a partir de las unidades experimentales de cada litro de leche, obtenido por un muestreo al azar de las camionetas transportadoras de la leche cruda al centro de acopio, una vez por semana durante 3 semanas consecutivas antes y después de la capacitación e implementación del Manual de calidad. A continuación se realizó las pruebas de laboratorio propuestas en la investigación.

Tabla 2-2 Cantidad de Litros por proveedor

Proveedor	Cantidad (litros)
Planta Directa	107
Geovanny	965
Benigno Panata	300
José Alarcón	80

Fuente: Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Realizado por: Tatiana Valle, 2015.

2.3 Materiales, equipos, reactivos e instalaciones

A continuación se detallan los materiales, equipos, reactivos e instalaciones que se usan para la investigación:

2.3.1 Muestreo de Leche: Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Materiales

- Termo de espuma Flex
- Frascos estériles
- Agitador de leche
- Jarra Plástica de 1 litro
- Marcador de prueba de Agua

2.3.2 De Laboratorio

Los análisis físico-químicos fueron realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias y los análisis microbiológicos en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal (LABIMA) de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

Pruebas de inocuidad de la leche

A. Análisis de Reductasa

Materiales

- Pipetas de 10 ml (estéril)
- Pípelas de 1 ml
- Tubo de ensayos con tapón
- Gradilla para tubos
- Frasco ámbar de 250 ml (estéril)

Equipos

- Baño María con termorregulador

Reactivos

- Solución de azul de metileno

B. Recuento de E. coli / Coliformes

Materiales

- Tubos de ensayo (estéril)
- Pipetas de 10 ml (estéril)
- Pipetas de 1 ml (estéril)

Equipos

- Autoclave
- Cámara de Flujo Laminar
- Estufa

Reactivos

- Placas Petrifilm para el Recuento de E. coli/ Coliformes
- Agua destilada (estéril)

C. Contaje de Células Somáticas (CCS)

Prueba de Whetside.

Materiales

- Agitador
- Placa de vidrio o vaso de precipitación

Reactivos

- Solución de NaOH al 4 %

Análisis de idoneidad de la leche

A. Análisis de: Densidad, Materia Grasa, Sólidos Totales, Sólidos no Grasos, Proteína, Lactosa, Adición de agua, pH, Conductividad.

Materiales

- Agitador
- Vasos de precipitación
- Cubetillas

Equipos

- EKOMILK-M

B. Análisis de Acidez Titulable

Materiales

- Erlenmeyers de 50 ml y 100 ml
- Pipetas de 1 y 10 ml
- Buretas Graduadas

Reactivos

- Hidróxido de Sodio
- Solución alcohólica fenolftaleína al 1 %

C. Cenizas

Materiales

- Cápsulas de porcelana
- Termómetro
- Varilla de agitación
- Pipeta de 10 ml

Equipos

- Balanza analítica
- Baño María
- Reverbero
- Estufa
- Mufla

D. Reacción de estabilidad proteica: Prueba del alcohol

Materiales

- Pipetas de 5 ml
- Tubos de ensayo con tapón

Reactivos

- Alcohol etílico al 82°

E. Determinación de neutralizantes alcalinos: Carbonatos y Bicarbonatos

Materiales

- Tubos de ensayo
- Gradilla de tubos
- Pipeta de 5 ml
- Pipeta de 1 ml

Reactivos

- HCl

F. Conservantes: Identificación de peróxido de Hidrógeno (Agua Oxigenada). Método de R. LECOQ

Materiales

- Pipetas de 1 ml
- Tubos de ensayo
- Pinza para tubos

Reactivos

- Solución de Bicromato de Potasio al 0.4%
- Éter etílico
- Ácido sulfúrico diluido

G. Adulterantes: Detección de almidón

Materiales

- Tubos de ensayo
- Pipetas de 10 ml

Reactivos

- Solución de lugol

Equipos

- Baño María

H. Residuos de Medicamentos Veterinarios: Determinación de Antibióticos

Materiales

- Vasos de precipitación
- Agitador
- Pipeta de 25 ml

Reactivos

- Tiras reactivas de AuroFlow BTS ComboStrip Test

2.3.3 Capacitación

- Casa comunal
- Infocus
- Laptop (computadora)
- Puntero

- Cámara fotográfica

2.4. Tratamiento y diseño experimental

El proceso de investigación se basó en el análisis de la calidad de la leche cruda almacenada por el centro de acopio “El Panecillo”, para posteriormente proceder a una charla de capacitación a los proveedores y así mejorar la calidad de la materia prima.

El método por el cual se analizaron los resultados es al azar, con distintas repeticiones en un tamaño de muestra de 1 litro por cada proveedor.

2.5. Esquema del Experimento

El experimento se planteó de la siguiente forma:

Tabla 3-2 Esquema del experimento

PROVEEDOR	REPETICIÓN	CANTIDAD	TOTAL
Planta Directa	3	333 ml	1 litro
Geovanny Barreno	3	333 ml	1 litro
Benigno Panata	3	333 ml	1 litro
José Alarcón	3	333 ml	1 litro

Realizado por: Tatiana Valle, 2015

2.6. Mediciones Experimentales

Los análisis que se realizaron en la investigación son los siguientes:

Análisis Sensorial

- Factores de apariencia:
Aspecto: Normal, límpido, homogéneo, libre de materias extrañas
Color: Blanco opalescente o ligeramente amarillo
- Factores de textura: consistencia y viscosidad normal

- Factores de olor: suave, lácteo, libre de olores extraños.

Análisis Físico- Químicos

- Grasa %
- Sólidos no grasos %
- Densidad g/cm³
- Adición de agua %
- Temperatura °C
- pH
- Reductasa horas
- Acidez % ácido láctico
- Cenizas %
- Reacción de estabilidad proteica: Prueba del alcohol (Negativo)
- Determinación de neutralizantes alcalinos: Carbonatos y Bicarbonatos (Negativo)
- Conservantes: Identificación de peróxido de Hidrógeno (Agua Oxigenada). Método de R. LECOQ (Negativo)
- Adulterantes: Detección de almidón (Negativo)
- Residuos de Medicamentos Veterinarios: Determinación de Antibióticos (Negativo)

Análisis Microbiológicos

- Recuento de E. coli / Coliformes (UFC/ml).

Análisis Económicos

- Precio de venta al centro de acopio de la leche cruda \$ 0.45

2.7. Análisis Estadístico

Los análisis estadísticos que se aplican a los resultados obtenidos son:

- El esquema de Test de la t de Student

- Comparación de los resultados obtenidos antes y después de las charlas por medio de Test de la t de Student para muestras emparejadas con un 5% de significancia, lo que permitió establecer la diferencia entre datos antes de iniciar con la capacitación e implementación del Manual de calidad y al finalizar para determinar si el Manual tuvo éxito.

2.8. Procedimiento Experimental

2.8.1 Detalles del Experimento

Para la ejecución del trabajo investigativo se planteó de la siguiente manera:

- La primera actividad que se realizó fue el contacto con el presidente del centro de Acopio de Asociación: “El Panecillo”, con él que se definió las posibles fallencias acerca de la calidad de la leche. Dando como resultado la planificación del cronograma de trabajo para la toma de las muestras y los puntos a tratar en la charla de capacitación que se brindará a los proveedores de la leche cruda.
- Realizar un registro de las tomas de muestras al azar de los contenedores de cada proveedor, por medio de recipientes de 333 ml totalmente limpios y estériles, para su transportación se utilizó un termo hecho de espuma Flex.

El procedimiento que se estipuló para la toma de las muestras fue:

- Se debe obtener una mezcla homogénea, por medio de un agitador y recoger 333 ml de la leche en el recipiente previamente esterilizado.
- Se debe codificar cada frasco y taparlo para mantener la muestra libre de contaminación externa para trasladarlos en cadena de frío al Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal (LABIMA) de la Facultad de Ciencias Pecuarias y de Bromatología de la Facultad de Ciencias para los respectivos análisis físico-químicos y microbiológicos.
- Se definió la fecha de la realización de la charla de capacitación hacia los proveedores como a los socios del centro de acopio, acerca de las fallencias y los resultados obtenidos en la investigación de campo.
- Se tomó una muestra nuevamente después de un tiempo prudencial de 15 días para volver a analizar la leche cruda de los proveedores para medir el impacto positivo o negativo de la charla de capacitación.

2.8.2 Análisis de Laboratorio

Para realizar los análisis correspondientes al laboratorio se realizó los siguientes procedimientos.

2.8.2.1 Pruebas de inocuidad de la leche

A. Análisis de Reductasa

Basados en la Norma INEN 18, se procedió a realizar el siguiente procesamiento:

1. Lavar con total asepsia la pipeta de 10ml (esterilizada previamente) varias veces, con la leche que se va a experimentar; medir exactamente los 10 ml de muestra preparada y verter asépticamente en el tubo de ensayo.
2. Agregar 1 ml de solución de azul de metileno (Disolver 1g de azul de metileno en agua destilada estéril y aforar a 1000ml. Colocar 5ml de la solución y aforar a 150ml con agua destilada estéril. En un frasco ámbar previamente esterilizado colocar la solución en la oscuridad, tiempo máximo de conservación es de 10 días) se debe mantener cuidado de no meter la pipeta en la leche ni humedecer la pared interna del tubo de ensayo.
3. Colocar la tapa de goma del tubo e invertir el tubo para agitar varias veces hasta homogenizar el contenido e rápidamente colocarlo perpendicularmente en el baño de agua (o estufa) a 37°C, se debe evitar el contacto con la luz solar o artificial para la incubación..
4. Observar el tubo cada 10', 15', 30', 1h, 2h, 3h, 4h, 5h.
5. Registrar el tiempo requerido para la decoloración (TRAM = tiempo de reducción del azul de metileno).
6. Se debe recordar que la lectura final será cuando el azul de metileno pierda totalmente su color.

Nota: Se considera que perdió totalmente su color el azul de metileno cuando se ha decolorado por lo menos las dos terceras partes del líquido en el tubo.

Tabla 4-2 Clasificación de la leche cruda de acuerdo al TRAM o al contenido de microorganismos.

Categoría	Tiempo de Reducción de Azul de Metileno	Contenido de microorganismos aerobios mesófilos REP UFC/m³
A (buena)	Más de 5 horas*	Hasta 5×10^5
B (regular)	De 2 a 5 horas	Desde 5×10^5 , hasta $1,5 \times 10^6$
C (mala)	De 30 min a 2 horas	Desde $1,5 \times 10^6$, hasta 5×10^6
D (muy mala)	Menos de 30 min	Más de 5×10^6

*Puede deberse a la presencia de conservantes por lo que se recomienda su identificación según la NTE INEN 1500

Realizado por: Tatiana Valle, 2015

B. Recuento de E.Coli / Coliformes

Procedimiento

1. Mantener los paquetes cerrados (a temperatura $<25^{\circ}\text{C}$ y la humedad relativa $<50\%$. No refrigerar los paquetes que estén abiertos. Recuerde utilizar las Placas Petrifilm máximo un mes después de abierto.
2. Preparar una dilución 10^3 de una muestra de leche.
3. Inoculación. Coloque la Placa Petrifilm en una superficie nivelada. Suba la película superior con la pipeta equivalente perpendicular a la Placa Petrifilm, coloque 1 ml de la muestra en el centro de la película inferior.
4. Bajar con cuidado la película superior para evitar que se produzca burbujas de aire. No la deje caer con el lado liso hacia abajo, coloque el dispersor en la película superior sobre el inóculo.
5. Presionar suavemente el dispersor para distribuir el inóculo sobre el área circular. No gire ni deslice el dispersor. Espere, un minuto, a que solidifique el gel.
6. Incube las placas cara arriba.
7. Las Placas Petrifilm pueden ser contadas en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz.
8. Las colonias pueden ser aisladas para su posterior identificación. Levante la película superior y tome la colonia del gel.

C. Contaje de Células Somáticas – Prueba de Whestside

Procedimiento

1. Agitar bien la leche y tomar 5 gotas inmediatamente colocar en la placa de vidrio, una placa de acrílico negra o en el fondo de un vaso de precipitación.
2. Mezclar con dos gotas de NaOH al 4%, utilizando un gotero y moviendo de un lado a otro, provocando que la leche se gelifique y así formar grumos que son visibles. Los grumos serán más grandes conforme la leche contenga mayor número de células somáticas.
3. Si la leche no presenta coágulos, quiere decir que la vaca no tiene mastitis, si se observan puntos blancos o coágulos es positiva.

2.8.2.2 Pruebas de Idoneidad de la leche cruda

D. Análisis de: Densidad, Materia Grasa. Solidos Totales, Solidos no Grasos, Proteínas, Adición de agua, pH.

Procedimiento

1. Preparar el material
2. Homogenizar la muestra
3. Tomar una muestra de 25-30 ml en un vaso de precipitación y estandarizar a una temperatura de 15-18 °C.
4. Encender el Analizador de leche EKOMILK y proceder a estandarizar el equipo con agua destilada.
5. El equipo EKOMILK se encarga de absorber una pequeña cantidad de muestra de leche, para ser procesada y después de un par de segundos se lee en la pantalla los resultados de los parámetros indicados: Densidad, Materia Grasa. Solidos Totales, Solidos no Grasos, Proteínas Lactosas, Adición de agua, pH, Conductividad.

E. Análisis de Acidez Titulable

Basados en la Norma INEN 0013, se procedió a realizar el siguiente procesamiento:

Procedimiento

1. El procedimiento se debe realizarse por duplicado en la misma muestra preparada.
2. Lavar detenidamente y secar el matraz Erlenmeyer y colocar en la estufa a $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 30 min. Dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación a 0,1 mg.
3. Invertir, cuidadosamente, 3 o 4 veces, el recipiente que contiene la muestra preparada; inmediatamente, transferir al matraz Erlenmeyer y pesar, con aproximación a 0,1 mg aproximadamente 20 g de muestra (o su equivalente en volumen, una vez determinada su densidad).
4. Diluir el contenido del matraz con un volumen dos veces mayor de agua destilada y agregar 2 ml de sol. indicadora de fenolftaleína.
5. Agregar, lentamente y con agitación, la solución de NaOH N/10, hasta conseguir un color rosado persistente.
6. Leer en la bureta el volumen de solución usada, con aproximación a 0,05 ml.

Cálculos

La acidez titulable se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$A = 0.090 \{(V \times N / m_1 - m)\} \times 100$$

Siendo:

A = acidez titulable de la leche, en porcentaje de masa de ácido láctico

V = volumen de la solución de NaOH empleado en la titulación.

N = normalidad de la solución de NaOH

m = masa del matraz Erlenmeyer vacío, en g

m_1 = masa del matraz Erlenmeyer con la leche, en g.

F. Cenizas

Se procedió de acuerdo a la Norma NTE INEN 14

1. Lavar y secar con cuidado las cápsulas de porcelana en la estufa ajustada a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 30 min. Enfriar en el desecador y pesar con una aproximación al 0,1 mg.

2. Agitar suavemente la botella que contiene la muestra e inmediatamente poner en la cápsula y pesar con aproximación al 0,1 mg aproximadamente 5 g de muestra.
3. Colocar la cápsula en el baño María a ebullición durante 30 min, cuidando que su base quede en contacto directo con el vapor.
4. Trasladar la cápsula a la estufa ajustada a $103^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y calentar durante 3 h.
5. Poner la cápsula cerca de la puerta de la mufla abierta y mantenerla allí durante unos pocos minutos para evitar pérdidas por proyección de material que podrían ocurrir si la cápsula se introduce directamente en la mufla.
6. Meter la cápsula en la mufla a $530^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$ hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón (esto se obtiene al cabo de 2 ó 3 h).

Cálculos:

La cantidad de cenizas de la leche se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$C = \frac{m_3 - m}{m_2 - m} \times 100$$

Siendo:

C = cantidad de cenizas de la leche, en porcentaje de masa;

m = masa de la cápsula vacía, en g;

m₂ = masa de la cápsula con la leche (antes de la desecación), en g

m₃ = masa de la cápsula con las cenizas (después de la incineración), en g.

G. Reacción de estabilidad proteica: Prueba de alcohol

Se procedió de acuerdo a la INEN 1500:2003

El método consiste en añadir a la leche una cantidad de alcohol etílico neutro: si ésta ha sufrido acidificación o es anormal por contener calostro o provenir de vacas afectadas de mastitis, se forman coágulos y el ensayo se reporta positivo.

Procedimiento

1. Transferir 5 ml de la muestra preparada a un tubo de ensayo y agregar 5 ml de solución acuosa de alcohol etílico neutro de 68% en peso o 75% en volumen.
2. Tapar el tubo y agitarlo invirtiéndolo dos o tres veces.

Nota: De no existir precipitación o formación de coágulos en la leche, reportar como negativa la prueba de alcohol y se afirma que esta presenta estabilidad proteica.

H. Determinación de neutralizantes alcalinos: Carbonatos y Bicarbonatos

1. Colocar en un tubo 5 ml de leche.
2. Añadir 6 gotas de HCL
3. En caso positivo se observará efervescencia.

I. Conservantes: Identificación de Peróxido de Hidrógeno (Agua Oxigenada). Método de R. LECOQ

1. A 2 ml de leche puestos en tubo de ensayo agregar 0.5 ml de solución de Bicromato de Potasio al 0.4%, 2ml de éter etílico, 5 gotas de ácido sulfúrico diluido 1:10.
2. Agitar suavemente el tubo, sin emulsionar el contenido y observar: si la leche contiene perhidrol, la capa etérea se presentará azulada o azul-violácea. (por la oxidación del bicromato de potasio en medio ácido por el agua oxigenada a ácido percrómico)

J. Adulterantes: Detección de Almidón

Fundamento

El almidón con el yodo libre forma un compuesto de absorción de coloración azulada.

Procedimiento

Pipetear en un tubo de ensayo 10 ml de leche, calentar hasta ebullición en el baño María hirviendo y mantener el calentamiento por 5'. Enfriar en agua corriente y adicionar 5 gotas de la solución de lugol o tintura de yodo.

Si se observa una coloración azul, indica la presencia de almidón o harina. Reportar el resultado como positivo

K. Residuos de Medicamento Veterinarios: Determinación de Antibióticos.

Para la determinación de este parámetro se pueden usar kits de diagnóstico rápido cualitativos disponibles en el mercado y preferiblemente con aval de la AOAC. Si se cuenta con el kit del Trisensor guía el siguiente procedimiento:

Método del Kit Trisensor

Trisensor es un ensayo competitivo que involucra a dos receptores y anticuerpos monoclonales.

El ensayo requiere el uso de dos componentes:

- * El primero es un micropozo que contiene cantidades predeterminadas de ambos receptores y anticuerpos ligados a partículas de oro.
- * El segundo es una tira reactiva con líneas de captura específica.

Al agregar una muestra de leche al reactivo del MICROPOZO, receptores y anticuerpos monoclonales se unen los analitos correspondientes si están presentes durante los primeros 3 minutos de Incubación a 40 grados °C.

Sumergimos la tira reactiva en el micropozo leche, el flujo lateral hace que el líquido pase por las distintas zonas de captura. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA, 2013, <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>.)

2.8.3 Capacitación

Los temas impartidos durante la capacitación fueron:

Tema 1: Buenas prácticas de ordeño, transporte y manufactura lechera

Expositor: Ing. Zoot. Byron Díaz Monroy, PhD en Ciencias Veterinarias, Docente de la ESPOCH.

Tema 2: Aplicación de un Manual de Calidad para el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Expositora: Srta. Tatiana Valle, Tesista de la ESPOCH

CAPITULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis, interpretación y discusión de resultados

a. Análisis Organoléptico de la Leche Cruda

Tabla 1-3 Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad

PRODUCTOR	Semana 1		Semana 2		Semana 3		PROMEDIO ANTES	
	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento
Planta directa	1	0	1	0	0	1	2	1
Geovanny Barreno	1	0	0	1	0	1	1	2
Benigno Panata	0	1	0	1	0	1	0	3
José Alarcón	1	0	0	1	1	0	2	1

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

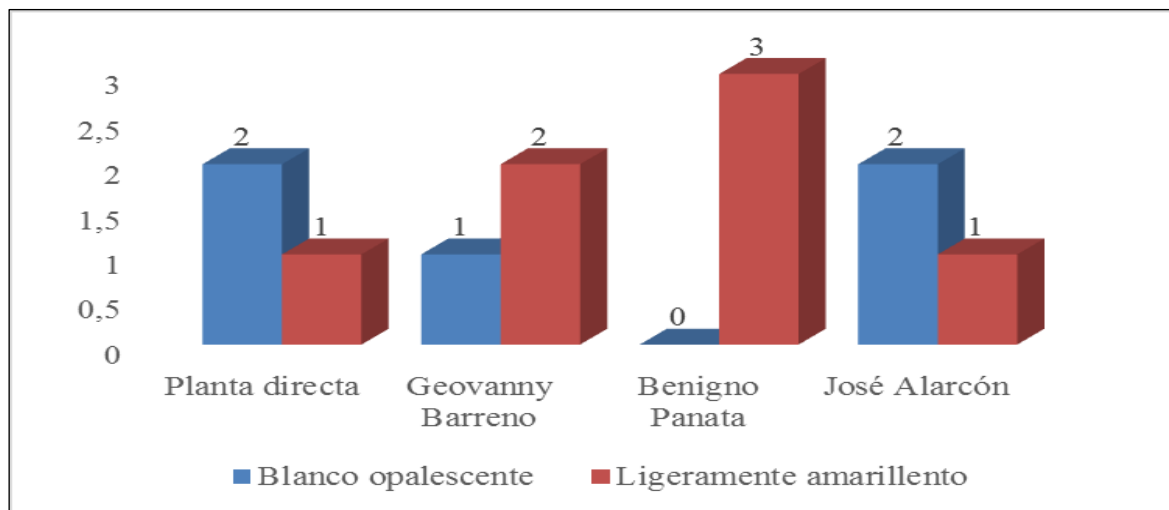


Gráfico 1-3 Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

NTE INEN 9:2012 Requisitos organolépticos:

Color (Blanco Opalescente, ligeramente amarillento)

En la tabla 1-3 se evidencia los resultados obtenidos del análisis de las características organolépticas durante tres semanas desde la planta directa y de sus tres proveedores antes de la implementación del manual de calidad. Se aprecia una ligera diferencia entre las muestras que mostraron un color blanco opalescente 58% y con el color ligeramente amarillento el 42%. El 100% de muestras se encuentra bajo los requisitos de la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 1-3 nos ilustra los promedios de color tanto a nivel global desde la planta directa así como de cada uno de sus proveedores, los mismos indicadores se encuentran dentro de los requisitos permitido por la norma INEN 9, 2012.

Tabla 2-3 Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad.

PRODUCTOR	Semana 1		Semana 2		Semana 3		PROMEDIO DESPUÉS	
	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento	Blanco opalescente	Ligeramente amarillento
Planta directa	0	1	1	0	1	0	2	1
Geovanny Barreno	0	1	0	1	1	0	1	2
Benigno Panata	0	1	0	1	0	1	0	3
José Alarcón	1	0	1	0	1	0	3	0

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

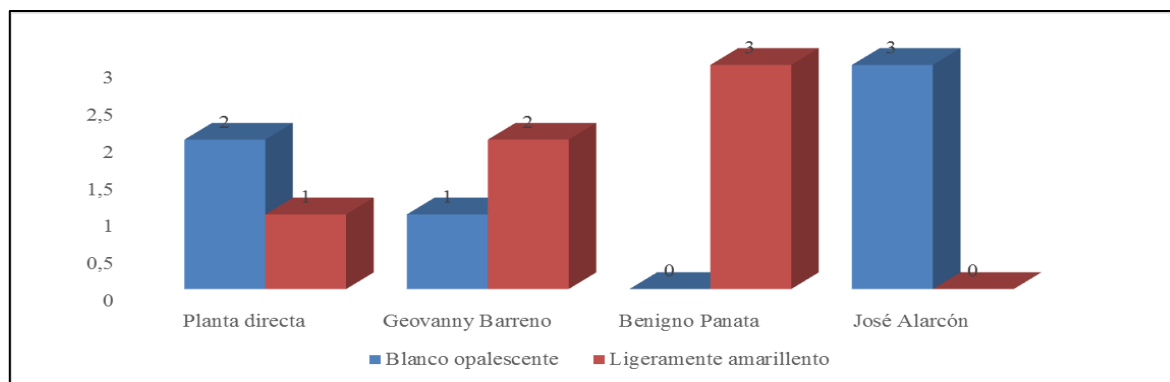


Gráfico 2-3 Características organolépticas (Color) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

NTE INEN 9:2012 Requisitos organolépticas:

Color (Blanco Opalescente, ligeramente amarillento)

En la tabla 2-3 se evidencia los resultados obtenidos del análisis de las características organolépticas de color durante tres semanas desde la planta directa y de sus tres proveedores después de la implementación del manual de calidad. Se aprecia un empate entre las muestras que mostraron un color blanco opalescente 50% y un color ligeramente amarillento el 50%. El 100% de muestras se encuentra bajo los requisitos de la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 2-3 nos ilustra los promedios de los requisitos de color que la leche debe cumplir, tanto a nivel global desde la planta directa así como de cada uno de sus proveedores, los mismos parámetros se encuentran dentro de los requisitos permitido por la norma INEN 9, 2012. El color de la leche está en dependencia de la reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato-fosfato-cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Mientras la leche tenga un aspecto homogéneo aumenta la coloración blanca, ya que las partículas fragmentadas en la suspensión reflejan mayor cantidad de luz. Antes como después de la capacitación la leche tiene su color dentro de los indicadores establecidos por la Norma INEN.

Tabla 3-3 Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad

PRODUCTOR	Semana 1			Semana 2			Semana 3			PROMEDIO ANTES		
	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños
Planta directa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Geovanny Barreno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Benigno Panata	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
José Alarcón	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	3	2

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

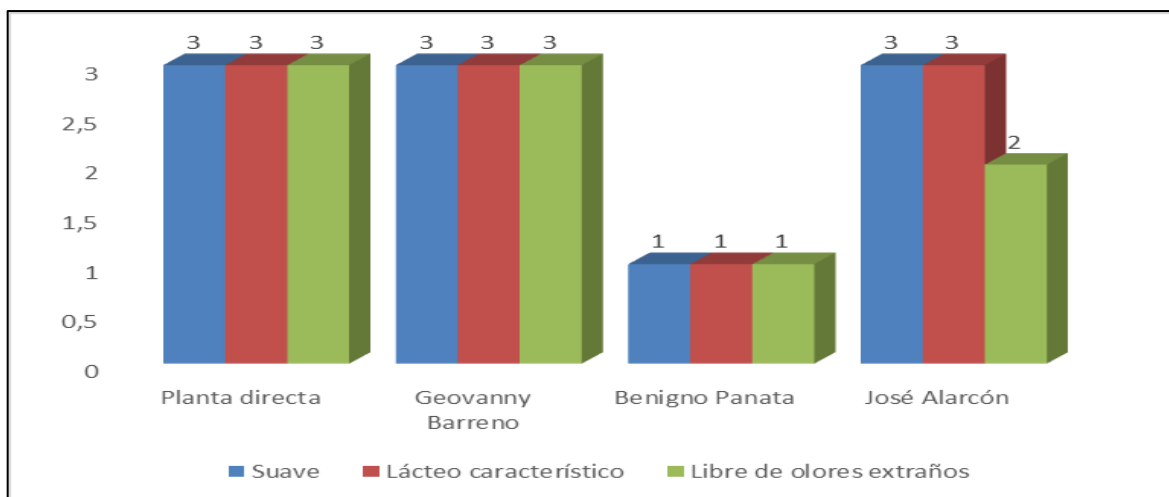


Gráfico 3-3 Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

NTE INEN 9: 2012 Requisitos organolépticos:

Olor (Suave, lácteo característico, libre de olores extraños)

En la tabla 3-3 se evidencia los resultados obtenidos del análisis de las características organolépticas de olor durante tres semanas desde la planta directa y de sus tres proveedores antes de la implementación del manual de calidad. Se evidencia que el 75% de las muestras mostraron un olor suave, lácteo característico y libre de olores extraños; quedando al descubierto un 25% de muestras que no se encuentran bajo los parámetros de la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 3-3 nos ilustra los promedios de olor tanto a nivel global desde la planta directa así como de cada uno de sus proveedores, los mismos parámetros se encuentran dentro de los requisitos permitido por la norma INEN 9, 2012 en un 75%.

El 25% que no cumple con los parámetros de calidad de la norma vigente presentó un olor ligeramente ácido, siendo un indicativo que la leche empieza a acidificarse.

Tabla 4-3 Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad

PRODUCTOR	Semana 1			Semana 2			Semana 3			PROMEDIO DESPUÉS		
	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños	Suave	Lácteo característico	Libre de olores extraños
Planta directa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Geovanny Barreno	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Benigno Panata	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
José Alarcón	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda
Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

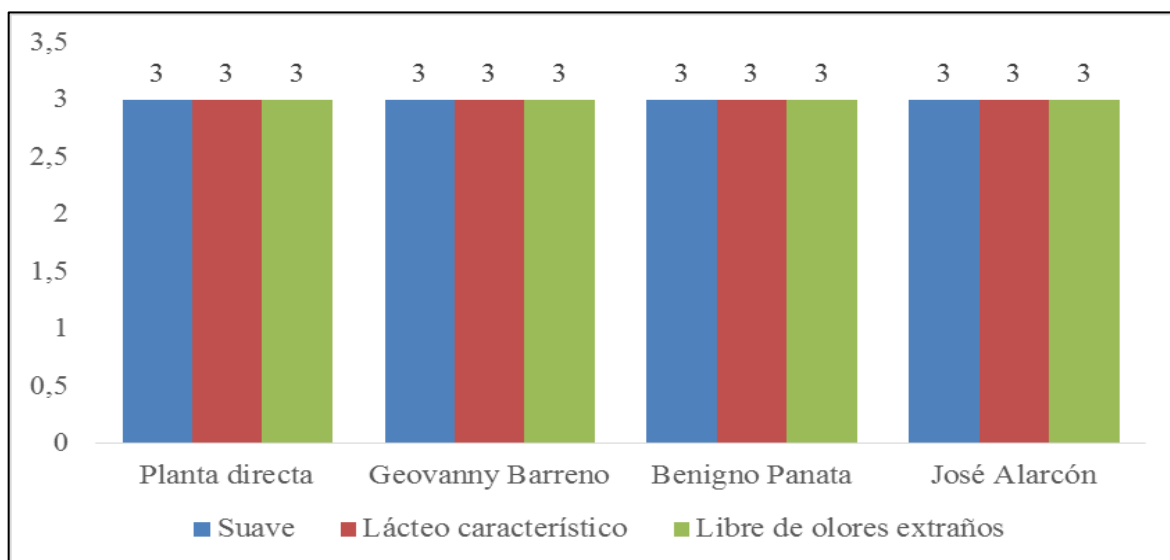


Gráfico 4-3 Características organolépticas (Olor) de la leche cruda del centro de acopio después de la implementación del manual de calidad

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda
Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

NTE INEN 9:2012 Requisitos organolépticas:
 Olor (Suave, lácteo característico, libre de olores extraños)

En la tabla 4-3 se evidencia los resultados obtenidos del análisis de las características organolépticas de olor durante tres semanas desde la planta directa y de sus tres proveedores después de la implementación del manual de calidad. Se evidencia que el 100% de las muestras mostraron un olor suave, lácteo característico y libre de olores extraños; quedando al descubierto que el total de las muestras se encuentran bajo los parámetros de la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 4-3 nos ilustra los promedios de olor tanto a nivel global desde la planta directa así como de cada uno de sus proveedores, los mismos parámetros se encuentran dentro de los requisitos permitido por la norma INEN 9, 2012 en un 100%.

El olor característico de la leche es por la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, como, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo. El cambio en el olor de la leche se puede dar por la alimentación de la vaca antes de ser ordeñada, el contacto que pudo presentar con algún material, por los cambios químicos o microbiológicos que puede presentar el producto durante la manipulación, principalmente la acidificación de la misma.

Tabla 5-3 Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda en el centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad

PRODUCTOR	Semana 1			Semana 2			Semana 3			PROMEDIO ANTES		
	Homogéneo	Fragmentos vegetales o insectos	Abundante espuma	Homogéneo	Fragmentos vegetales o insectos	Abundante espuma	Homogéneo	Fragmentos vegetales o insectos	Abundante espuma	Homogéneo	Fragmentos vegetales o insectos	Abundante espuma
Planta directa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Geovanny Barreno	1	1	0	1	1	0	1	0	0	3	2	0
Benigno Panata	1	1	0	1	1	0	1	1	0	3	3	0
José Alarcón	1	1	0	1	1	0	1	1	0	3	3	0

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

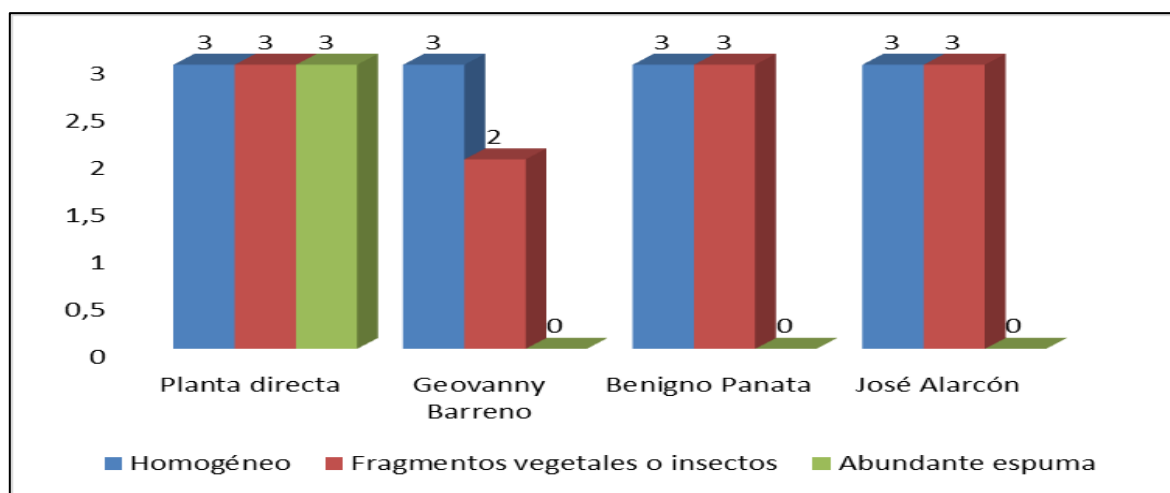


Gráfico 5-3 Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda del centro de acopio antes de la implementación del manual de calidad

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

NTE INEN 9:2012 Requisitos organolépticas:

Aspecto (Homogéneo, libre de materias extrañas)

En la tabla 5-3 se evidencia los resultados obtenidos del análisis de las características organolépticas de aspecto durante tres semanas desde la planta directa y de sus tres proveedores antes de la implementación del manual de calidad. Se evidencia que el 100% de las muestras mostraron un aspecto homogéneo acorde con la norma, el 91,66% contenía materias extrañas como fragmentos de vegetales e insectos y un 3% abundante espuma; quedando al descubierto que tan solo el 8,34% de las muestras se encuentran bajo los parámetros de la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 5-3 nos ilustra los promedios de olor tanto a nivel global desde la planta directa así como de cada uno de sus proveedores, los mismos parámetros que no se cumplen de acuerdo requisitos permitidos por la norma INEN 9, 2012 en un 91,66%.

El principal problema de las 4 rutas de ingreso de leche era la presencia de restos vegetales como pasto y de insectos, porque no realizaban la recolección con un cedazo para cernir y separar de estas materias extrañas.

Tabla 6-3 Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda en el centro de acopio después de la implementación del manual de calidad

PRODUCTOR	Semana 1			Semana 2			Semana 3			PROMEDIO DESPUÉS		
	Homogéneo	Fragmentos vegetales	Abundante espuma	Homogéneo	Fragmentos vegetales	Abundante espuma	Homogéneo	Fragmentos vegetales	Abundante espuma	Homogéneo	Fragmentos vegetales	Abundante espuma
Planta directa	1	1	1	1	0	1	1	1	1	3	2	3
Geovanny Barreno	1	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1	0
Benigno Panata	1	1	0	1	0	0	1	0	0	3	1	0
José Alarcón	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

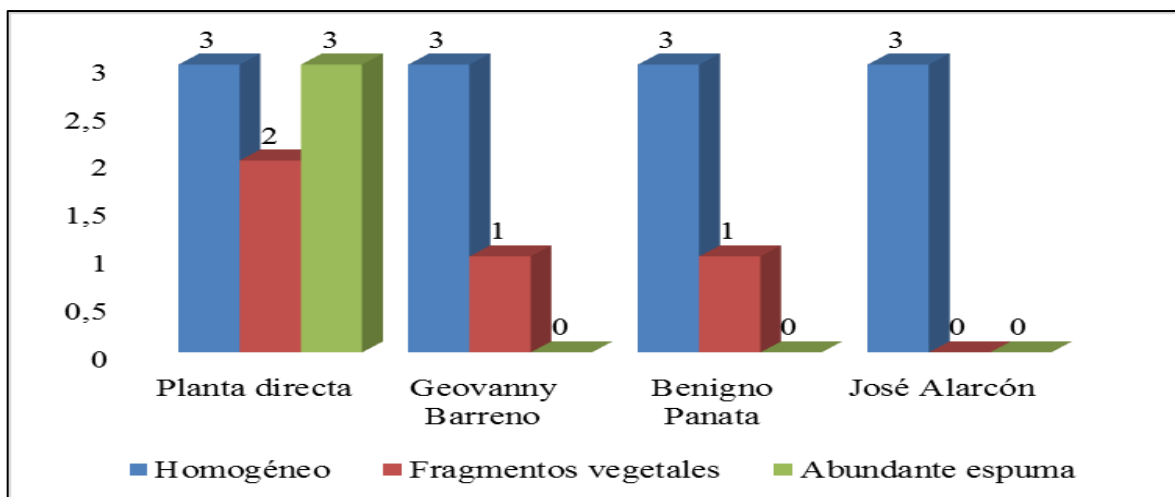


Gráfico 6-3 Características organolépticas (Aspecto) de la leche cruda en el centro de acopio después de la implementación del manual de calidad

Fuente: Análisis organoléptico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

NTE INEN 9: 2012 Requisitos organolépticos:

Aspecto (Homogéneo, libre de materias extrañas)

En la tabla 6-3 se evidencia los resultados obtenidos del análisis de las características organolépticas de aspecto durante tres semanas desde la planta directa y de sus tres proveedores antes de la implementación del manual de calidad. Se evidencia que el 100% de las muestras mostraron un aspecto homogéneo acorde con la norma, el 33,33% contenía materias extrañas como fragmentos de vegetales y un 3% abundante espuma; quedando al descubierto que tan solo el 66.67% de las muestras se encuentran bajo los parámetros de la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 6-3 nos ilustra los promedios de olor tanto a nivel global desde la planta directa así como de cada uno de sus proveedores, los mismos parámetros que se cumplen de acuerdo requisitos permitidos por la norma INEN 9, 2012 en un 66.67%.

Lamentablemente no se logró mejorar con respecto a la presencia de materias vegetales e insectos, puesto que los trasportistas no contaban con los recursos económicos para la compra de cedazos para cada vehículo. Para el ingreso a los silos de enfriamiento si se contaba con cedazos evitando el ingreso de estas materias a los mismos.

b. Análisis Físico-Químico de la Leche Cruda

Tabla 7-3 Datos de Densidad de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA			RESULTADO ANTES		MUESTRA			RESULTADO DESPUÉS	
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Valor Real	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después	Valor Real
Planta Directa	28,300	28,727	28,513	28,513	1,028	28,900	29,010	28,880	28,930	1,029
Geovanny Barreno	27,033	27,467	27,250	27,250	1,027	28,800	28,820	28,980	28,867	1,029
Benigno Panata	28,033	28,700	28,500	28,411	1,028	29,700	29,560	29,980	29,747	1,030
José Alarcón	29,267	29,167	29,567	29,333	1,029	30,700	30,900	31,020	30,873	1,031

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

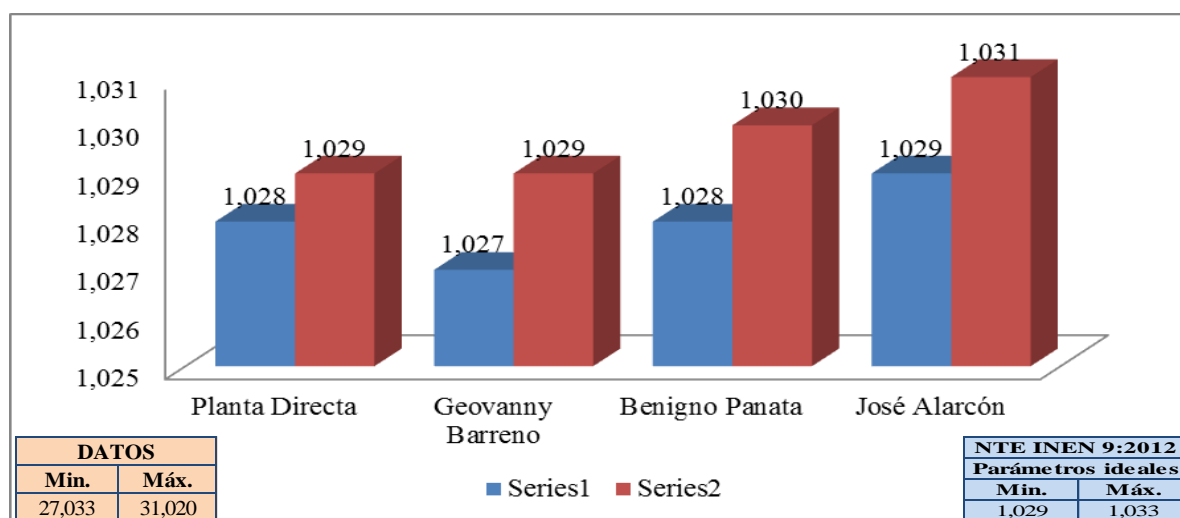


Gráfico 7-3 Datos de la Densidad de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

En la tabla 7-3 se evidencia los 4 resultados promedios del análisis de densidad, datos obtenidos durante tres semanas desde la planta directa y de sus tres proveedores. También se aprecia el dato máximo de 31,020 y un mínimo de 27,033. De los 4 productores en estudio sólo uno se encuentra dentro del parámetro ideal antes de la implementación del manual de calidad, en cuanto a la segunda parte de la tabla de los resultados obtenidos después de la implementación del manual se logró el 100% de cumplimiento de los parámetros exigidos por la NTE INEN 9:2012.

El porcentaje de mejoramiento es de 0,2 % después de la capacitación.

El gráfico 7-3 nos ilustra los promedios de densidad tanto a nivel global desde la planta directa así como de cada uno de sus proveedores, los mismos parámetros se encuentran fuera de los requisitos permitido por la norma INEN 9, 2012. Sin embargo en el mismo gráfico de color rojo se encuentran los resultados de los análisis después de la implementación del manual de calidad, evidenciando así el impacto positivo del mismo debido a que los parámetros se encuentran dentro del rango permitido por la norma.

La densidad de la leche está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche, cuando la densidad es menor a los parámetros de calidad establecidos es un indicativo que ha sido añadido agua, siendo la leche aguada, mientras que cuando la densidad es mayor a lo establecido en los parámetros se debe analizar porque pudo ser añadida agua con harina o leche en polvo.

Tabla 8-3 Datos de Grasa de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	4,14	3,52	3,83	3,83	3,95	4,14	4,17	4,09
Geovanny Barreno	3,63	2,22	2,93	2,93	3,11	3,67	3,87	3,55
Benigno Panata	3,88	3,75	3,68	3,77	3,98	4,48	4,45	4,30
José Alarcón	4,11	4,13	3,99	4,08	4,15	4,58	4,99	4,57

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

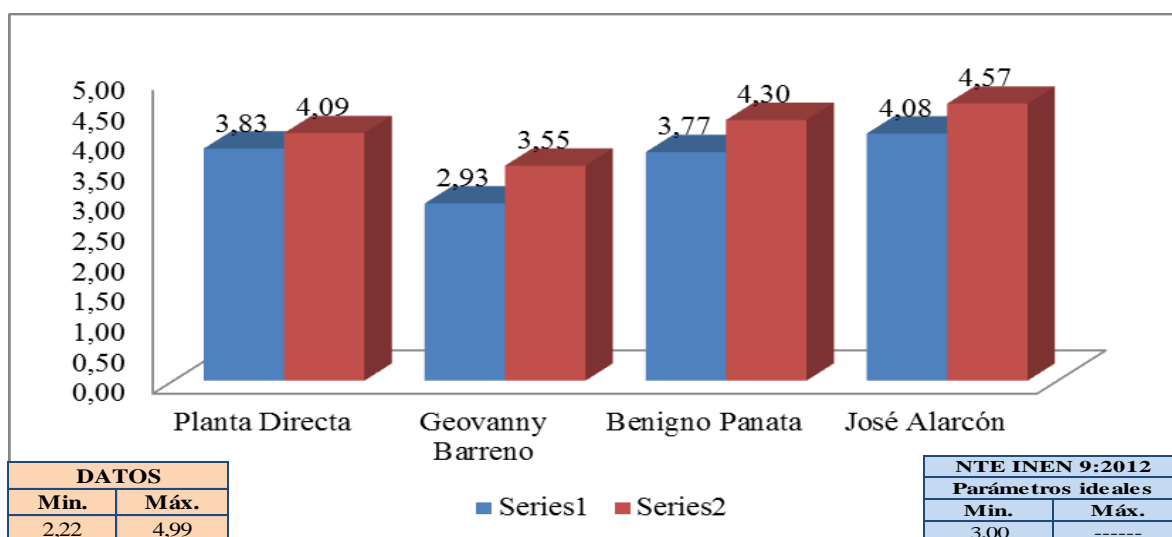


Gráfico 8-3 Datos de Grasa de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

En la Tabla 8-3 se puede apreciar los 4 datos promedios obtenidos del análisis de grasa de los proveedores del centro de acopio y de la planta directamente durante tres semanas. Un dato máximo de 4.99 y un mínimo de 2.22. Del total de muestras el 75 % está dentro del parámetro ideal antes de la implementación del manual, sin embargo luego de su aplicación se alcanzó en 100% de muestras enmarcadas dentro de los preceptos de la NTE INEN 9:2012.

El porcentaje de mejoramiento es de 11,62 % después de la capacitación. . Al estar relacionado con la densidad hay una variación ya que aumenta la densidad la leche cruda por tener mayor cantidad de grasa.

En el gráfico 8-3 observamos los promedios del análisis de grasa de cada proveedor y de la planta, los cuales están dentro de los parámetros permitidos por la norma INEN 9:2012, aun tomando en consideración los factores de raza y nutrición en un 75% (3 proveedores). De color rojo se evidencia los resultados obtenidos después de la implementación del manual los mismos que se encuentran enmarcados en la norma.

Tabla 9-3 Datos de Sólidos no Grasos de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	8,12	8,16	8,14	8,14	8,53	8,64	8,67	8,61
Geovanny Barreno	7,71	7,48	7,59	7,59	8,46	8,24	8,34	8,35
Benigno Panata	8,01	8,15	8,09	8,08	8,66	8,78	8,74	8,73
José Alarcón	8,37	8,34	8,42	8,38	9,12	9,22	9,83	9,39

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

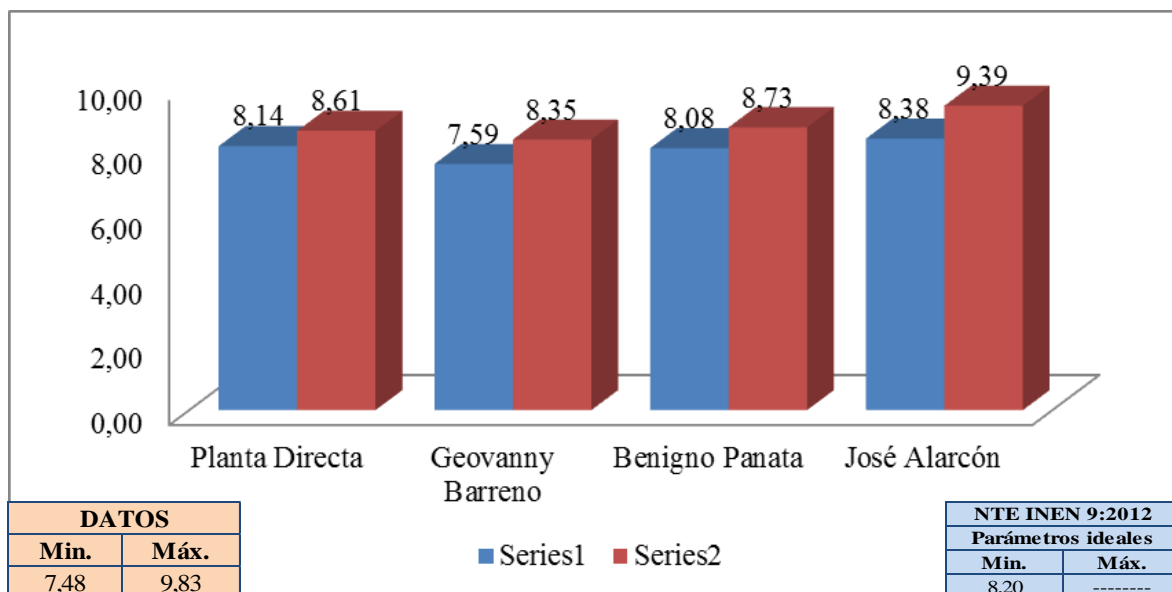


Gráfico 9-3 Datos de Sólidos no Grasos de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

En la tabla 9-3 encontramos los datos promedios del análisis de sólidos no grasos, obtenidos durante tres semanas de muestreo desde la planta directa y cada uno de sus proveedores. Se puede apreciar también un dato máximo de 9,83 g/dl y un mínimo de 7,48 g/dl. Antes de la implementación del manual (color celeste) un 0% de muestras alcanzó los parámetros permitidos por la norma de al menos el 8.20 g/dl, sin embargo, luego de la aplicación de éste el 100% de los estudios se enmarcaron dentro de la norma (color rojo).

El porcentaje de mejoramiento es de 8,32 % después de la capacitación. Los sólidos no grasos de leche, son muy necesarios para obtener una textura más firme y un cuerpo más cremoso y esponjoso con mayor volumen. Los S.N.G.L., están compuestos por proteínas (mayoritariamente caseína), lactosa (el azúcar de la leche) y sales minerales (calcio, potasio, fósforo, magnesio, hierro, etc.).

En el gráfico 9-3 podemos observar los promedios de los proveedores que están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9, 2012, conservando unas pequeñas variaciones entre ellos.

Tabla 10-3 Datos de Proteínas de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	3,08	3,09	3,08	3,08	3,21	3,26	3,29	3,25
Geovanny Barreno	2,92	2,83	2,87	2,87	3,19	3,18	3,43	3,27
Benigno Panata	3,03	3,08	3,06	3,06	3,31	3,56	3,45	3,44
José Alarcón	3,16	3,15	3,18	3,17	3,44	3,56	3,87	3,62

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

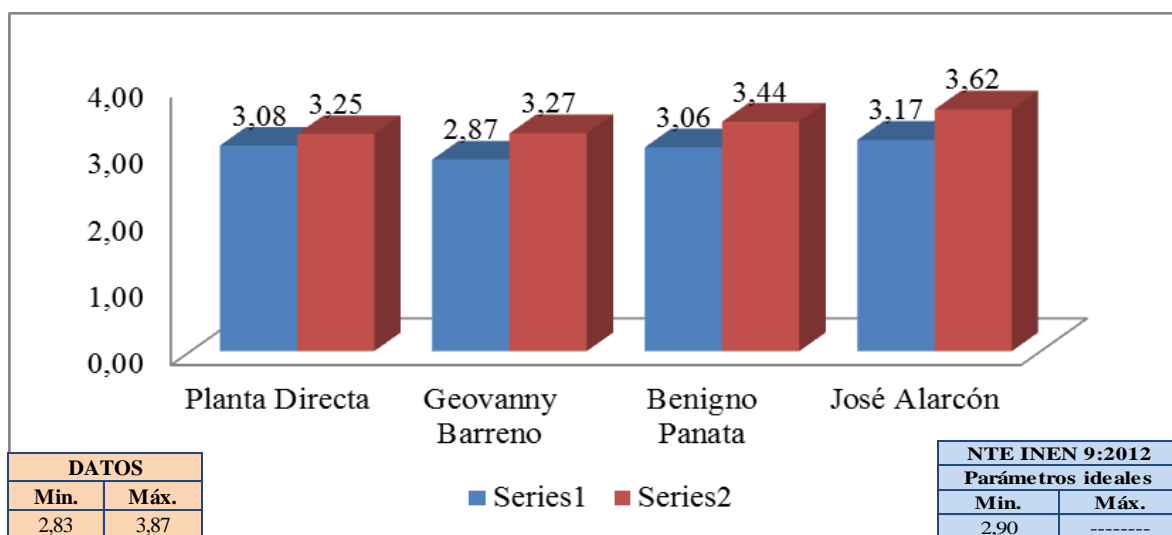


Gráfico 10-3 Datos de Proteínas de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

En la tabla 10-3 encontramos los datos promedios obtenidos del análisis de proteína, durante tres semanas directamente en la planta y en la leche proveniente de cada uno de los proveedores del centro de acopio. Observamos también un dato máximo de 3,87 y un mínimo de 2,83. Del total de muestras el 75 % está dentro del parámetro ideal. Sin embargo, luego de la aplicación del manual se logró obtener el 100% de muestras dentro de los parámetros permitidos y aceptados por la norma que va desde 2,90.

El porcentaje de mejoramiento es de 10,58 % después de la capacitación. La cantidad de proteína está en dependencia de la raza y relacionada con la cantidad de grasa en la leche. Existe una

relación afín entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína en la leche, cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína.

En el gráfico 10-3 observamos los promedios de la planta directa y sus proveedores los mismos que están dentro del parámetro ideal de la norma INEN 9:2012, las variaciones presentes se deben a estado y factores que afecten la salud del animal y su edad. De color celeste se encuentran los resultados obtenidos antes del manual de calidad y de rojo aquellos que fueron después.

Tabla 11-3 Datos de pH de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	6,67	6,60	6,64	6,64	6,67	6,63	6,65	6,65
Geovanny Barreno	6,61	6,62	6,62	6,62	6,66	6,65	6,69	6,67
Benigno Panata	6,59	6,59	6,58	6,59	6,56	6,59	6,98	6,71
José Alarcón	6,60	6,59	6,62	6,60	6,68	6,65	6,74	6,69

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

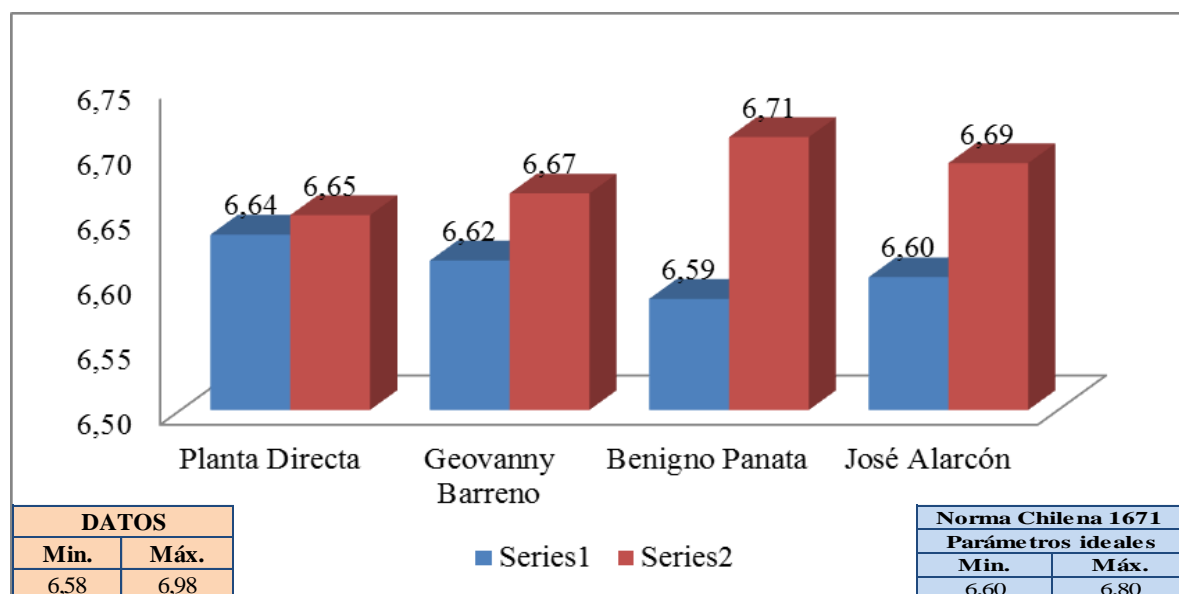


Gráfico 11-3 Datos de pH de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

En la tabla 11-3 se muestran los resultados promedios de pH en la leche cruda obtenidos del muestreo durante tres semanas desde la planta y a cada uno de sus proveedores. El dato mínimo arrojado por las muestras es de 6,58 y el máximo de 6,98. El 75% de las muestras obtenidas se encuentran dentro del parámetro permitido (Norma Chilena) antes de la aplicación del manual de calidad, luego de su implementación se logró alcanzar parámetros entre el 6,60 – 6,80 permitidos por la norma en un 100%.

El porcentaje de mejoramiento es de 1,05 % después de la capacitación. En la leche el pH es altamente dependiente de la temperatura. La leche de vaca recién ordeñada y sana, es ligeramente ácida, con un pH comprendido entre 6,5 y 6,8 como consecuencia de la presencia de caseínas, aniones fosfórico y cítrico, principalmente.

En el gráfico 11-3 se evidencian los resultados de PH de la planta y sus proveedores. De color celeste se encuentran graficados los resultados antes del manual y de color rojo los obtenidos después de la implementación del manual, de estos el 100% se encuentra dentro de la normativa permitida.

Tabla 12-3 Datos de Agua añadida en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	3,88	3,37	3,63	3,63	1,12	0,45	0,10	0,56
Geovanny Barreno	8,54	11,60	10,07	10,07	4,24	4,10	3,23	3,86
Benigno Panata	5,17	3,54	4,26	4,32	1,12	0,54	0,22	0,63
José Alarcón	1,22	1,48	1,05	1,25	0,13	0,00	0,00	0,04

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

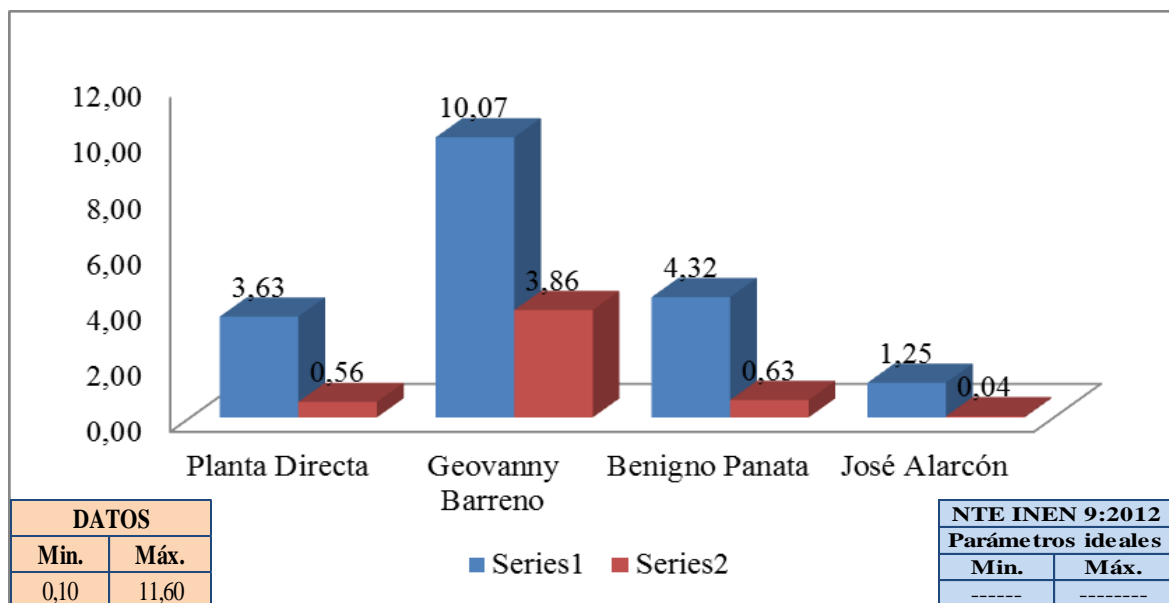


Gráfico 12-3 Datos de Agua en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

En la tabla 12-3 podemos observar los 12 valores promedios del análisis de agua añadida a la leche cruda, tanto en planta directa como en cada uno de los proveedores del centro. Se evidencia dentro de las muestras un dato máximo de 11,60 y un mínimo de 0,10. No existe ninguna Norma donde establezca parámetros mínimos ni máximos, porque por ningún motivo se debe añadir agua a la leche, ya que al hacerlo la calidad físico-química, relacionada con el valor nutritivo disminuye.

El porcentaje de mejoramiento es de 73,59 % después de la capacitación. Este es el parámetro que más afectaba a la calidad de leche en la asociación, logrando mejorar un alto porcentaje después de la capacitación. Motivando a los socios, proveedores y transportistas en que si se mejora la calidad de leche la empresa para la cual envían la leche no tendrán necesidad de disminuir el costo por litro en la leche.

El gráfico 12-3 nos ilustra los promedios de agua añadida de los proveedores del centro de acopio, siendo valores elevados. De color rojo se muestran los resultados obtenidos después de la implementación del manual de calidad, de ellos el 75% ha disminuido en casi su totalidad.

Tabla 13-3 Datos de Acidez Titulable de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	0,12	0,12	0,15	0,13	0,13	0,13	0,17	0,14
Geovanny Barreno	0,12	0,12	0,15	0,13	0,13	0,14	0,16	0,14
Benigno Panata	0,16	0,16	0,18	0,17	0,15	0,17	0,17	0,16
José Alarcón	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

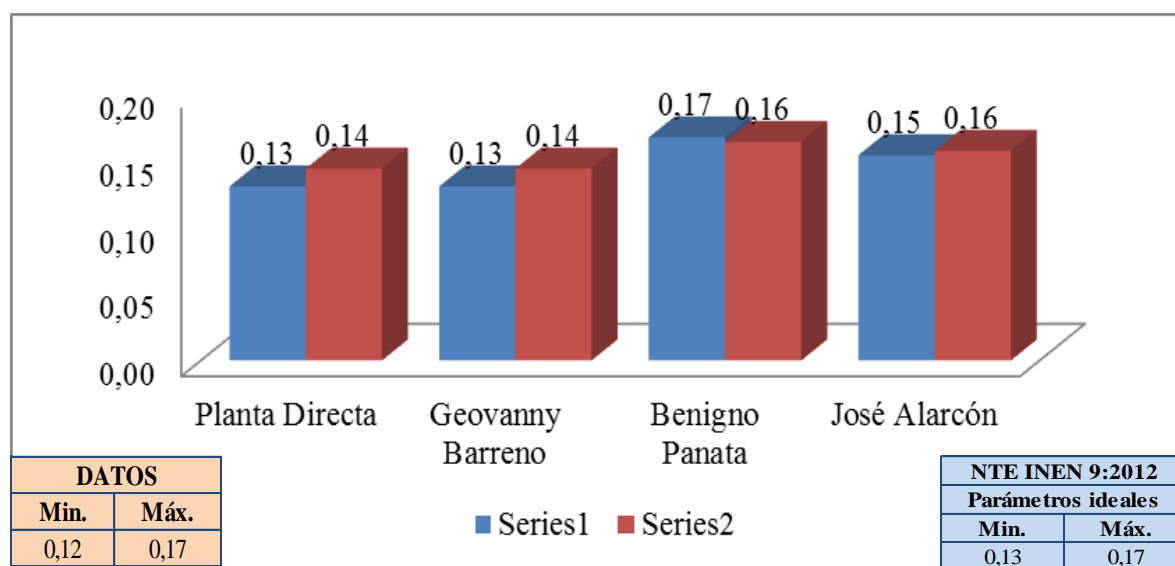


Gráfico 13-3 Datos de Acidez Titulable de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 13-3 nos indica los valores promedios del análisis de acidez titulable, de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El dato máximo arrojado por las muestras es de 0,17° Dornic y un mínimo de 0,12° Dornic. Del total de muestras el 100% están dentro del parámetro ideal de la Norma INEN 9:2012.

El porcentaje de mejoramiento es de 6,6 % después de la capacitación. La determinación de la acidez de la leche es una medida indirecta de su calidad sanitaria. La acidez titulable incluye a la acidez natural de la leche y también a la desarrollada. La acidez desarrollada es debida al ácido láctico y a otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa, y eventualmente de los lípidos, en leches en vías de alteración.

El gráfico 13-3 nos ilustra los promedios de acidez en grados Dornic de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Las variaciones de acidez se deben a la fermentación láctica. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación.

Tabla 14-3 Datos de Cenizas de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	14,51	9,34	14,46	12,77	13,65	12,54	13,98	13,39
Geovanny Barreno	13,31	13,93	10,98	12,74	13,31	13,67	13,78	13,59
Benigno Panata	11,11	9,12	9,72	9,98	14,33	14,98	15,06	14,79
José Alarcón	13,15	8,68	12,05	11,29	15,21	15,32	15,29	15,27

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

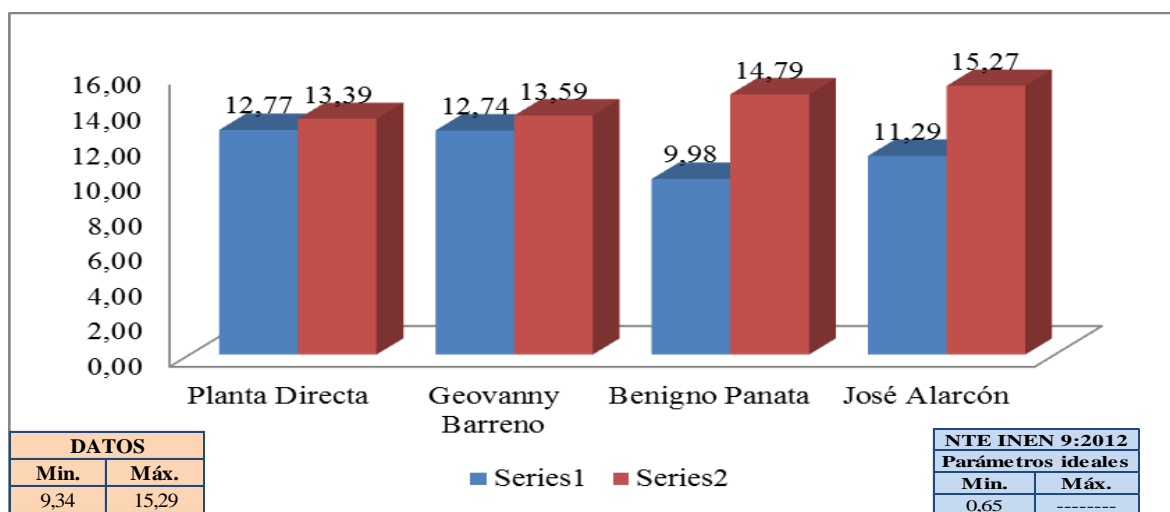


Gráfico 14-3 Datos de Cenizas de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 14-3 nos indica los valores promedios del análisis de Cenizas, de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El dato máximo arrojado por las muestras es de 15,29 y un mínimo de 9,34. Del total de muestras el 100% están dentro del parámetro ideal de la Norma INEN 9:2012.

El porcentaje de mejoramiento es de 18,62 % después de la capacitación. La determinación de cenizas permite detectar posibles contaminaciones metálicas en la leche, que puede ser por envase o maquinaria para su recolección. Los minerales que se encuentran en la leche son principalmente NaCl y KCl.

El gráfico 14-3 nos ilustra los promedios de Cenizas de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación.

Tabla 15-3 Datos de AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Geovanny Barreno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Benigno Panata	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
José Alarcón	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

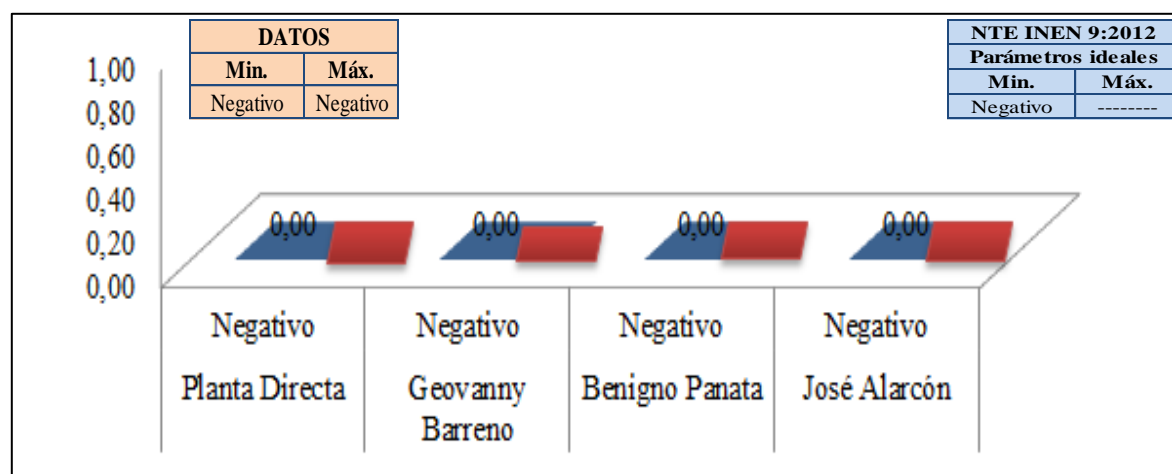


Gráfico 15-3 Datos de AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 15-3 nos indica los valores promedios del análisis de AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT, de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El estudio develó que antes y después de la implementación del manual de calidad los resultados siguieron dando Negativo, tal y como lo señalada la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 15-3 nos ilustra los promedios de AuroFlowBTS COMBO STRIP TEST KIT de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo, los mismos que permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación alguna.

La presencia de antibióticos no sólo se debe a tratamientos intramamarios, sino también a tratamientos por vía oral o inyectable que se apliquen a la vaca lactando. Debido al perjuicio que estos presentan para la industria y para la misma salud humana, ya que algunos de ellos no son destruidos en el proceso de pasteurización, es imprescindible el descarte de la leche de animales tratados por el período que indique el producto o por indicación veterinaria.

Tabla 16-3 Datos del Contaje de Células Somáticas (Prueba de Whetside) de la leche cruda del Centro de Acopio “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Geovanny Barreno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Benigno Panata	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
José Alarcón	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

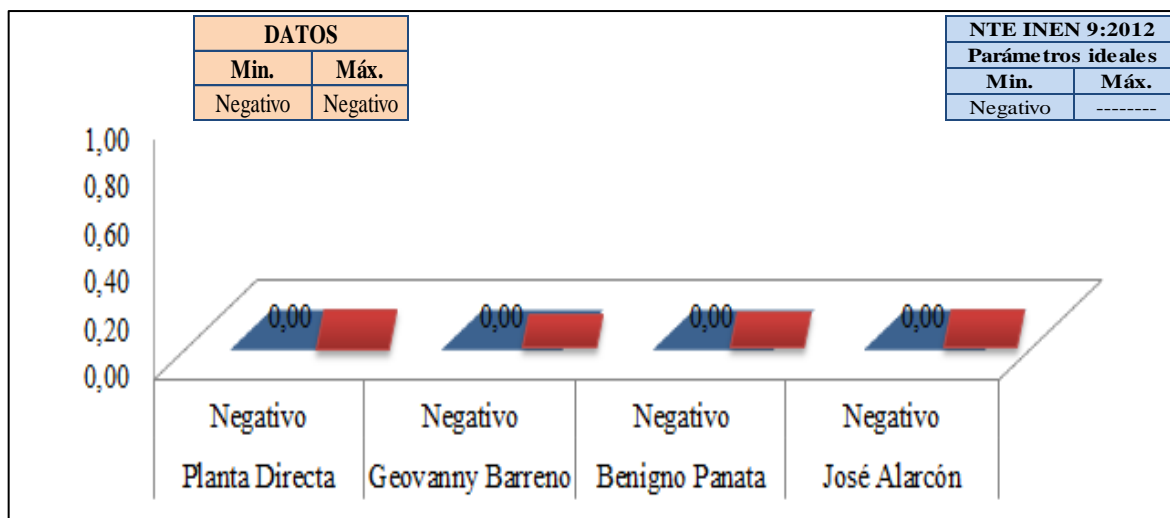


Gráfico 16-3 Datos del Contaje de Células Somáticas (Prueba de Whetside) de la leche cruda del Centro de Acopio “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 16-3 nos indica los valores promedios del análisis del Contaje de Células Somáticas (Prueba de Whetside), de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El estudio develó que antes y después de la implementación del manual de calidad los resultados siguieron dando Negativo, tal y como lo señalada la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 16-3 nos ilustra los promedios del Contaje de Células Somáticas (Prueba de Whetside) de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo, los mismos que permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación alguna.

Tabla 17-3 Datos del Ensayo de Reductasa de la leche cruda del centro de acopio “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	A	A	A	A	A	A	A	A
Geovanny Barreno	A	A	A	A	A	A	A	A
Benigno Panata	A	A	A	A	A	A	A	A
José Alarcón	A	A	A	A	A	A	A	A

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

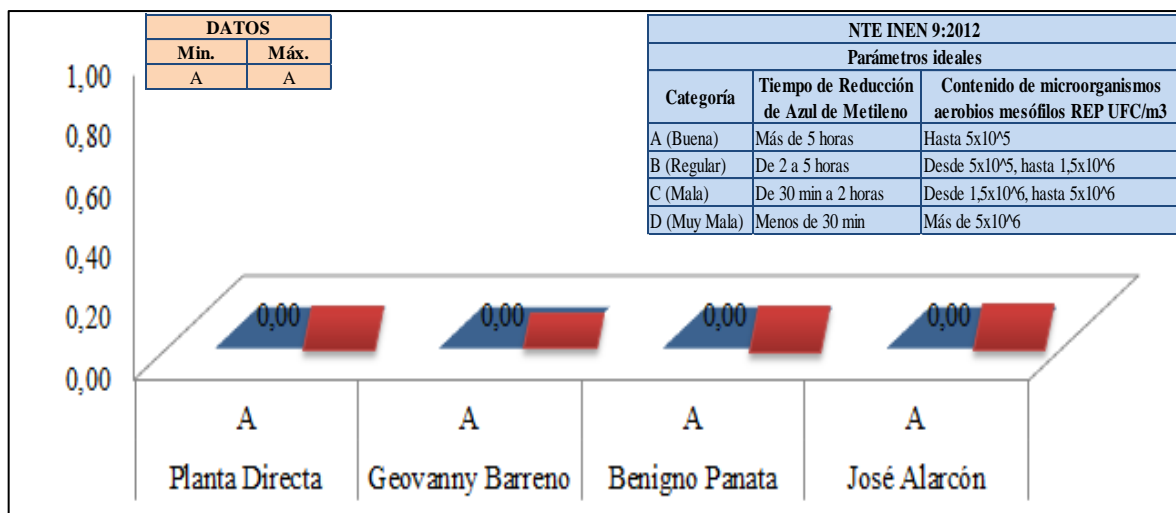


Gráfico 17-3 Datos del Ensayo de Reductasa de la leche cruda del centro de acopio “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 17-3 nos indica los valores promedios del análisis de Ensayo de Reductasa, de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El estudio develó que antes y después de la implementación del manual de calidad los resultados siguieron dando leche clase A (Buena Calidad) en un tiempo de reducción de 3 horas, tal y como lo señalada la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 17-3 nos ilustra los promedios del Ensayo de Reductasa de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo, los mismos que permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación alguna.

En la leche debe hacerse distinción entre la Reductasa generada por los microorganismos presentes y cuya actividad aumenta a medida que éstos aumentan, por lo que sirve para controlar el estado higiénico y de conservación de la leche. Este ensayo nos permite estimar el número aproximado de microorganismos en la leche cruda, se utiliza un método indirecto basado en la reducción del colorante azul de metileno que es un indicador de óxido-reducción.

Esta prueba se realizó en la leche cruda siendo negativa, ya que la leche empleada para el análisis se demoró más de 5 horas en decolorarse, siendo buena teniendo una cantidad muy baja de microorganismos.

Tabla 18-3 Datos de la Reacción de Estabilidad Proteica (Prueba de Alcohol) de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Geovanny Barreno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Benigno Panata	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
José Alarcón	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

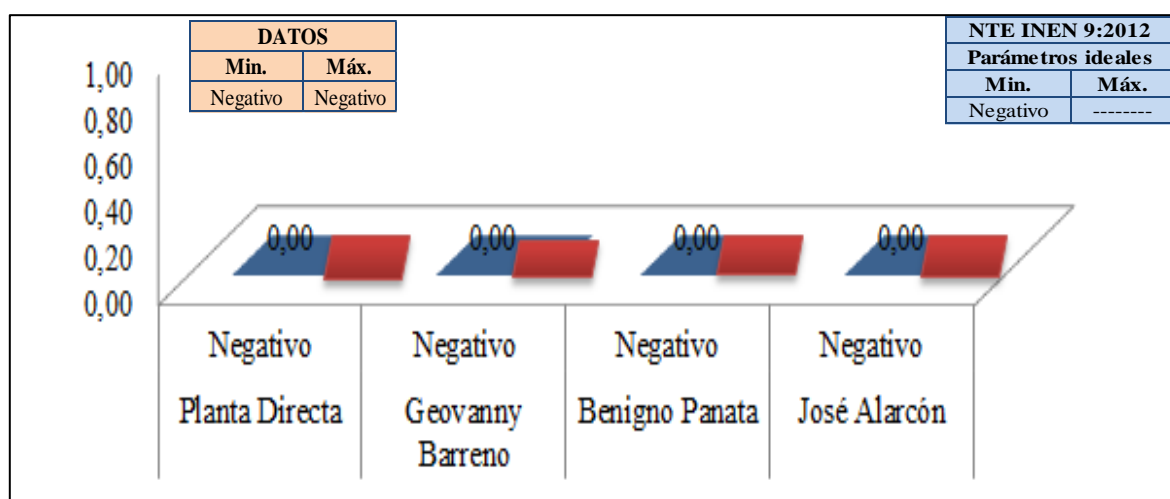


Gráfico 18-3 Datos de la Reacción de Estabilidad Proteica (Prueba de Alcohol) de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 18-3 nos indica los valores promedios del análisis de la Reacción de Estabilidad Proteica (Prueba de Alcohol), de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El estudio develó que antes y después de la implementación del manual de calidad los resultados siguieron dando Negativo, tal y como lo señalada la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 18-3 nos ilustra los promedios la Reacción de Estabilidad Proteica (Prueba de Alcohol) de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta.

Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo, los mismos que permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación alguna.

Esta prueba sirve para determinar la facilidad de coagulación de la leche expuesta al calor, si la leche se coagula en presencia de alcohol significa que no puede ser sometida al tratamiento térmico. Esta prueba da positiva debido a la presencia de calostro, leche ácida, leche de lactancia avanzada o leche en desbalance de sales, por eso esta prueba se la realizó a la leche cruda dando positiva, es decir tiene una estabilidad proteica porque no se coaguló al adicionar el alcohol. Es por eso que esta prueba la realizan para aceptar o rechazar la leche en una planta.

Tabla 19-3 Datos de la determinación de neutralizantes alcalinos (Carbonatos y Bicarbonatos) de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Geovanny Barreno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Benigno Panata	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
José Alarcón	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

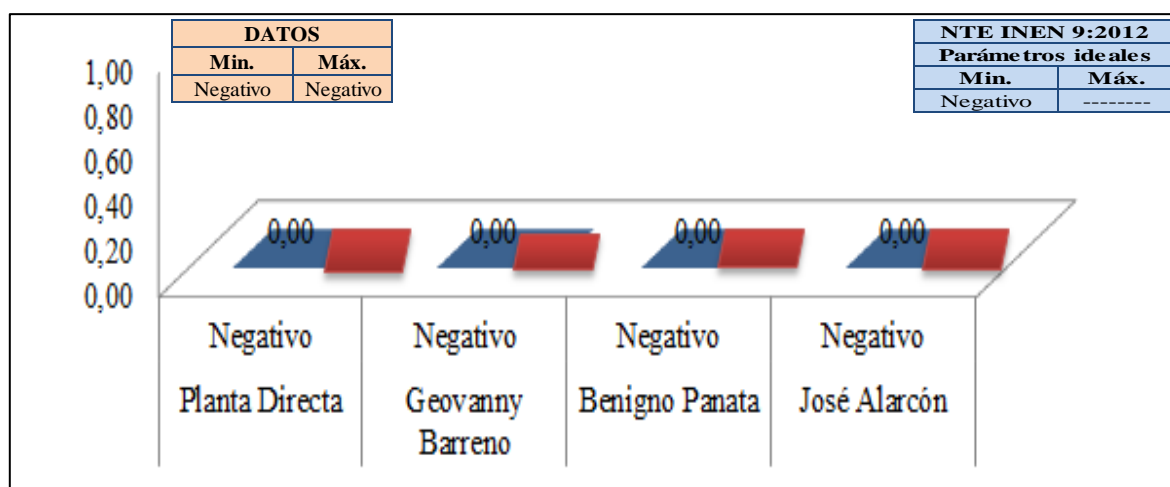


Gráfico 19-3 Datos de la determinación de neutralizantes alcalinos (Carbonatos y Bicarbonatos) en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 19-3 nos indica los valores promedios del análisis de la determinación de neutralizantes alcalinos (Carbonatos y Bicarbonatos), de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El estudio develó que antes y después de la implementación del manual de calidad los resultados siguieron dando Negativo, tal y como lo señalada la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 19-3 nos ilustra los promedios de la determinación de neutralizantes alcalinos (Carbonatos y Bicarbonatos) de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo, los mismos que permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación alguna.

Tabla 20-3 Datos de los conservantes (Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada. Método de R. LECOQ) en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Geovanny Barreno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Benigno Panata	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
José Alarcón	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

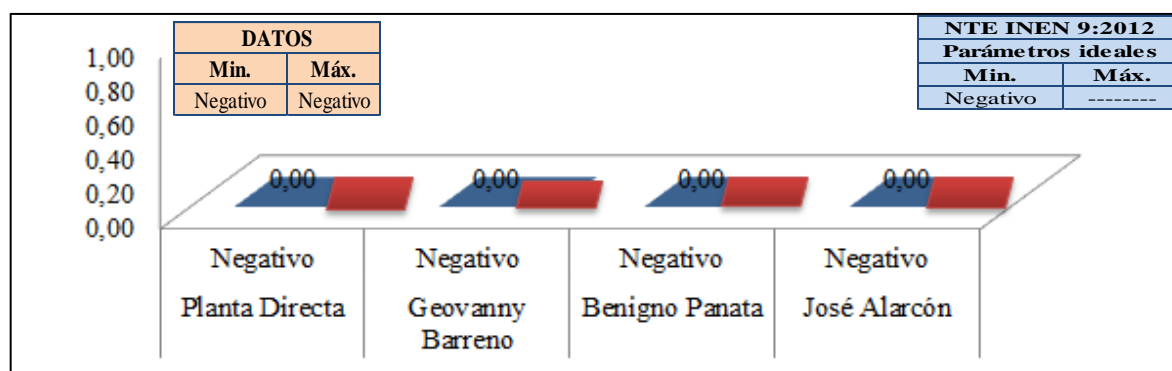


Gráfico 20-3 Datos de los conservantes (Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada. Método de R. LECOQ) en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 20-3 nos indica los valores promedios del análisis de de los conservantes (Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada. Método de R. LECOQ), de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El estudio develó que antes y después de la implementación del manual de calidad los resultados siguieron dando Negativo, tal y como lo señalada la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 20-3 nos ilustra los promedios de los conservantes (Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada. Método de R. LECOQ) de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo, los mismos que permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación alguna.

Los conservantes son aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas que se le agregan a la leche con la intención no sólo de preservar el tiempo de almacenamiento sino con el objeto también de mejorar su textura, apariencia, sabor, color y contenido vitamínico.

Estas pruebas fueron negativas garantizando que el valor nutricional no se vea afectado por el uso de estas sustancias.

Tabla 21-3 Datos de Adulterantes (Almidón) en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	MUESTRA 1			RESULTADO	MUESTRA 2			RESULTADO
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Geovanny Barreno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Benigno Panata	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
José Alarcón	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

Fuente: Estudios físico-químicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

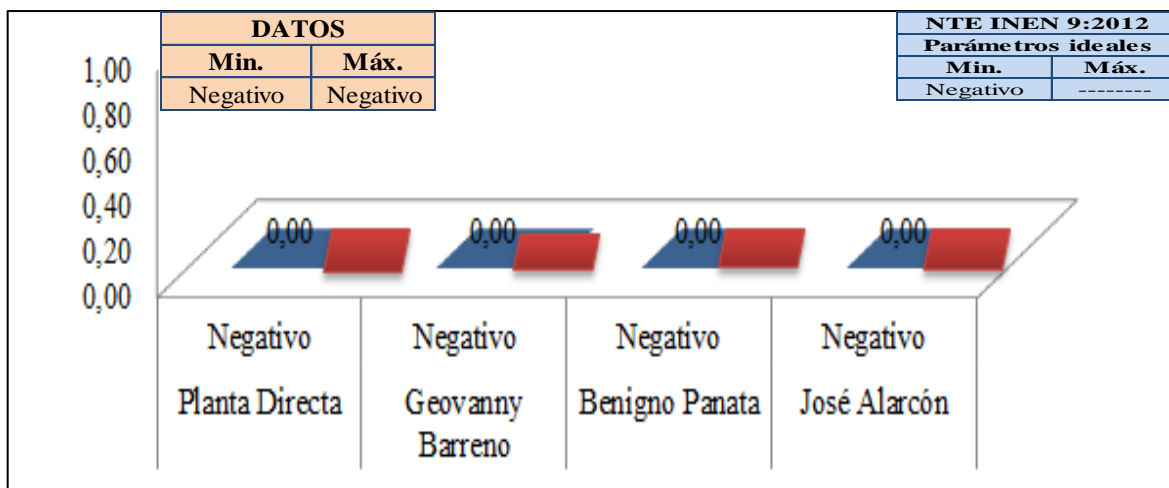


Gráfico 21-3 Datos de Adulterantes (Almidón) en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis físico-químico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 21-3 nos indica los valores promedios del análisis de Adulterantes (Almidón), de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. El estudio develó que antes y después de la implementación del manual de calidad los resultados siguieron dando Negativo, tal y como lo señalada la NTE INEN 9:2012.

El gráfico 21-3 nos ilustra los promedios de Adulterantes (Almidón) de la planta y sus proveedores, de estos promedios los tres proveedores están dentro del parámetro permitido por la norma INEN 9:2012, dando a lugar la aceptación de parámetros dentro de la planta. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo, los mismos que permanecieron dentro de la norma sin sufrir variación alguna.

c. Análisis Microbiológico de la Leche Cruda

Tabla 22-3 Datos de Coliformes UFC/ml en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	COLIFORMES TOTALES UFC/ml			RESULTADO 1	COLIFORMES TOTALES UFC/ml			RESULTADO 2
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	20333	193333	136333	116667	134000	9000	333	47778
Geovanny Barreno	43000	50333	99333	64222	3667	2333	8000	4667
Benigno Panata	45000	15000	30333	30111	7333	8000	6667	7333
José Alarcón	42000	43667	13000	32889	6000	4000	1667	3889

Fuente: Estudios microbiológicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

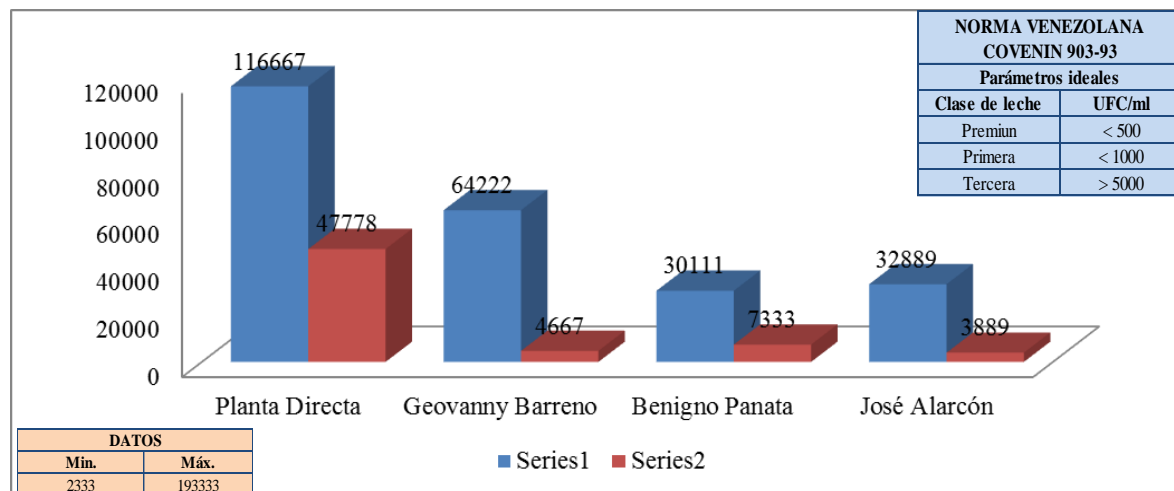


Gráfico 22-3 Datos de Coliformes UFC/ml en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis microbiológico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 22-3 nos indica los valores promedios de las unidades formadoras de colonia Coliformes presente en la leche cruda de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. Se observa un dato mínimo de UFC/ml 2333 y un máximo de UFC/ml de 193333. Antes de la implementación del manual de calidad de acuerdo a la COVENIN 903-93 aquellas leches con >5000 UFC/ml se considera de tercera clase obteniendo así el 100% de la muestra y después de la implementación el 50%.

El gráfico 22-3 nos ilustra los promedios de Coliformes de la planta y sus proveedores, de estos promedios en uno de los proveedores se comprobaron contaminación de la leche por estos microorganismos. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo y se enmarcaron dentro de los requisitos y normativa para la leche cruda.

Tabla 23-3 Datos de *E. Coli* UFC/ml en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

PRODUCTOR	E. COLI TOTALES UFC/ml			RESULTADO 1	E.COLI TOTALES UFC/ml			RESULTADO 2
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Antes	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio Después
Planta Directa	0	0	0	0	0	0	0	0
Geovanny Barreno	0	0	0	0	667	0	0	222
Benigno Panata	333	0	0	111	0	333	0	111
José Alarcón	0	0	333	111	0	0	0	0

Fuente: Estudios microbiológicos de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

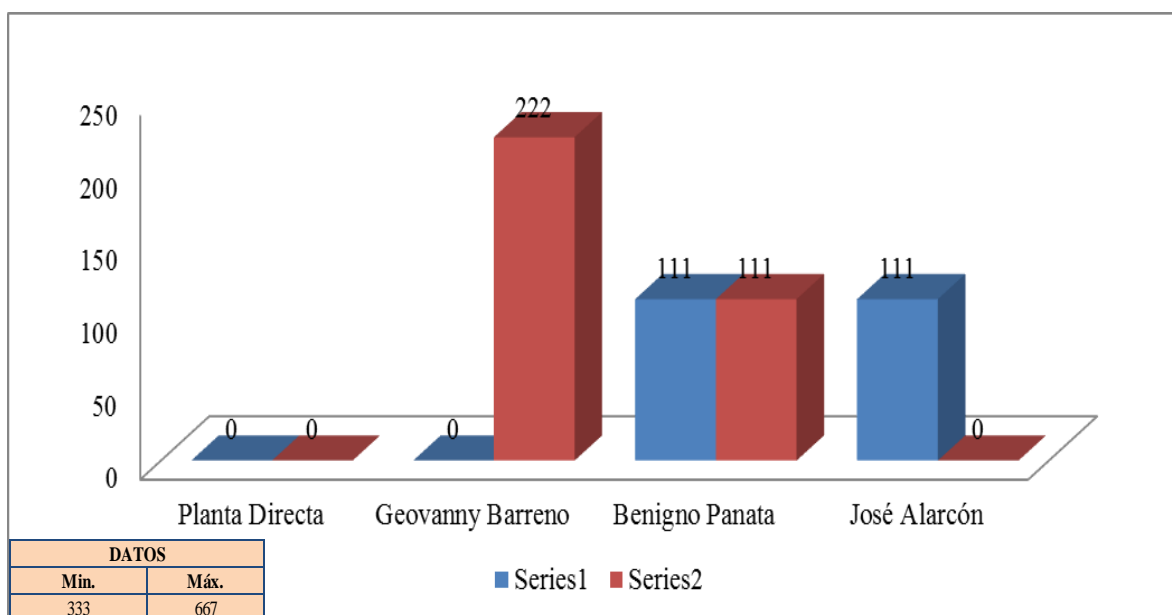


Gráfico 23-3 Datos de *E. Coli* UFC/ml en la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”

Fuente: Análisis microbiológico de la leche cruda

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

La tabla 23-3 nos indica los valores promedios de las unidades formadoras de colonia *E.coli* presente en la leche cruda de la planta del centro de acopio y de sus proveedores obtenidos durante tres semanas de muestreo y estudio. Se observa un dato mínimo de UFC/ml 333 y un máximo de

UFC/ml de 667. No existe norma con parámetros mínimos ni máximos para la leche con *E. coli* porque no debe contener este tipo de unidades formadoras de colonia si está destinada para el consumo humano, así el 50% de la muestra antes y después de la implementación del manual de calidad registraron estas unidades.

El gráfico 23-3 nos ilustra los promedios de *E. coli* de la planta y sus proveedores, de estos promedios en uno de los proveedores se comprobó contaminación de la leche por estos microorganismos. Luego de la implementación del manual de calidad los datos obtenidos se encuentran de color rojo.

3.2 Hipótesis

3.2.1 Hipótesis General

Dada la deficiente calidad de la leche cruda en este centro de acopio, la implementación del Manual de Calidad influye positivamente para mejorar hasta el 100 % la inocuidad e idoneidad de este producto.

3.2.2 Comprobación de Hipótesis

Si los valores de “t” caen en la región de rechazo, decimos que se cumple con las normativas de NTE INEN 9:2012.

Tabla 24-3 Comprobación de Hipótesis

	s1	s2	s3	s4	Promedio	Dess.típica	t	Distribución t	Aceptar o rechazar la hipótesis alternativa
DENSIDAD	1,03000	1,03200	1,03200	1,03100	1,03125	0,00095743	-3,65563078	-2,13	Acepta H1
MATERIA GRASA %	3,50	3,47	3,62	3,95	3,63500	0,21977261	5,77870009	2,13	Acepta H1
SOLIDOS NO GRASOS %	7,47	8	7,62	7,58	7,66750	0,23056091	-4,61916983	-2,13	Acepta H1
PROTEINAS %	2,9	3	3,1	2,98	2,99500	0,08225975	2,30975656	2,13	Acepta H1
pH	6,62	6,74	6,65	6,77	6,69500	0,07141428	-2,94058818	-2,13	Acepta H1
Acidez Titulable	0,15	0,17	0,14	0,14	0,15000	0,01414214	2,82842712	2,13	Acepta H1
Cenizas	0,71	0,65	0,69	0,76	0,70250	0,04573474	2,29584763	-2,13	Acepta H1

Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

Para realizar la hipótesis se necesitó realizar pruebas a todos los socios después de la implementación del Manual de Calidad entonces comprobar la hipótesis planteada:

Ho: Los valores de las variables estudiadas en la leche se mantendrán

H1: Se cumplirán con los requerimientos de la normativa NTE INEN 9:2012.

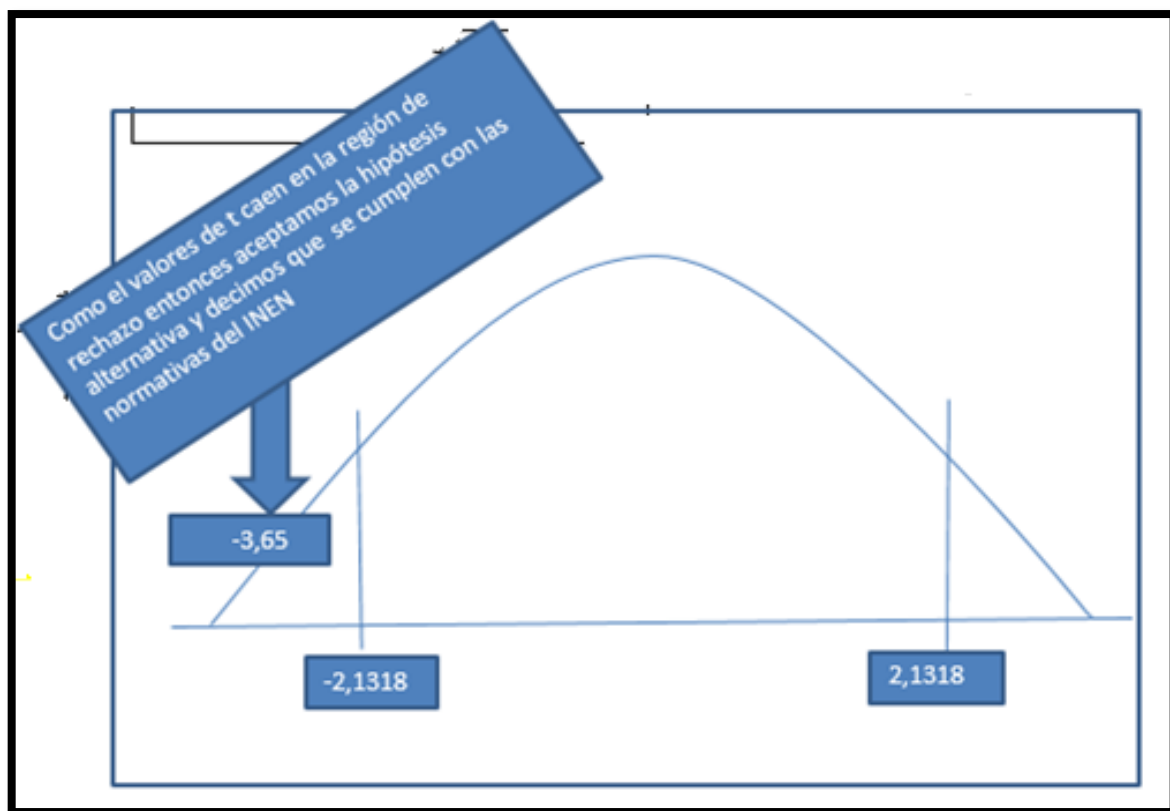


Gráfico 24-3 Comprobación de Hipótesis
Elaborado por: Tatiana Valle, 2015

CONCLUSIONES

- La leche cruda que ingresa al centro de acopio Asociación “El Panecillo” cumple con las características organolépticas establecidas por la norma NTE INEN 9:2012 con un color blanco opalescente en un 50% y ligeramente amarillo en un 50%, un olor suave, lácteo característico y libre de olores extraños; y de aspecto homogéneo, no logrando disminuir la presencia de restos vegetales e insectos, por la falta de cedazos en cada transportista.
- Se determinó que las características físico-químicas analizadas en la leche cruda que ingresa al centro de acopio Asociación “El Panecillo” antes de la capacitación se encontraban en el límite mínimo de los parámetros de calidad establecido por la norma NTE INEN 9:2012, pero una vez que se realizó la capacitación se logró una mejoría en diferentes porcentajes en todos los parámetros. Principalmente se concientizó a los proveedores y transportistas para que no añadan agua a la leche, disminuyendo notablemente este indicador con un porcentaje de mejoría del 73,59 %, mejorando la calidad de la leche cruda del centro de acopio, evitando así pérdidas económicas.
- En el análisis microbiológico se identificó que según lo establecido en la Norma INEN 9:2012, la leche del centro de acopio Asociación “El Panecillo” para el ensayo de la Reductasa se considera como una leche de calidad BUENA (A), mientras que según la Norma Venezolana COVENIN 903-93 es considerada una leche de TERCERA clase por poseer una cantidad > 5000 UFC/ ml de Coliformes, a pesar que se dio una mejoría del 73,89 % en Coliformes al dar la capacitación, no logrando el objetivo de disminuir en el caso de *E.coli*.
- Se elaboró un Manual de Calidad dirigido a los socios, trabajadores del centro de acopio y transportistas para mejorar la calidad de la leche cruda que ingresa al mismo, logrando una mejoría en todos los parámetros, cumpliendo con los estándares de calidad de la Norma vigente.

- Al desarrollar la capacitación para la implementación del Manual de Calidad con temas relevantes se logró el interés de los socios, proveedores y transportistas para mejorar la calidad de la leche.
- La leche acopiada en el centro de Acopio Asociación “El Panecillo” es apta para el consumo, industrialización y comercialización previa al proceso de pasteurización, más no para el consumo directo.

RECOMENDACIONES

1. Realizar más eventos de capacitación acerca del adecuado Sistema de ordeño de la leche y como de su almacenamiento para mantener la higiene de la leche en todo el proceso, y con el objetivo de mantener los beneficios económicos que tiene la asociación “El Panecillo”.
2. Es de extrema importancia mantener el control de calidad de la leche cruda, a todos los productores para que cumplan con las especificaciones emitidas en la norma INEN 9: 2012, garantizando así el producto para su comercialización y consumo humano.
3. Aplicar el Manual de Calidad para el centro de acopio Asociación “El Panecillo”.

BIBLIOGRAFIA

1. **AGROBIT.** *Composición de la leche y valor nutritivo* [en línea]. Córdoba: Agrobit, 2005. [Consulta: 03 octubre 2015]. Disponible en: http://www.agrobit.com/Infotecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm
2. **ARELLANO GARCÍA, SILVIA.** *Análisis de Leche Fresca de Vaca* . [Blog] México: 2008. [Consulta: 03 octubre 2015.] Disponible en: <http://e3primeraclinicos.blogspot.com/2008/12/analisis-de-leche-fresca-de-vaca.html>.
3. **ASOCIACIÓN ARGENTINA DE MICROBIOLOGÍA.** “Actividades Enzimáticas de los Psicrotróficos de la Leche”. *Revista Argentina de Microbiología*. [en línea], 2010 (Argentina), 42(2), pp. 47-116. [Consulta: 05 septiembre 2015]. Disponible en: <http://www.aam.org.ar/congreso/descarga/suplemento-ram.pdf>
4. **CALDERÓN, A; et al. Sapiens.** “Indicadores de calidad de leches crudas en diferentes regiones de Colombia”. *Revista MVZ Córdoba*. [en línea], 2006 (Colombia), 11(1), pp. 725-737. [Consulta: 10 septiembre 2015]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682006000100006
5. **CARAVACA, F; et al. Sapiens:** *Bases de la producción animal* [en línea]. Sevilla-España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 2005. [Consulta: 24 octubre 2015]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=YQxTe3v1GqkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
6. **CELIS, M. & JUÁREZ D.** *Microbiología de la leche* [en línea]. Buenos Aires-Argentina: Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional, 2009. [Consulta: 24 octubre 2015] Disponible en: http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem_fi_qui_micrb_09/microbiologia_leche.pdf
7. **CORREA CARDONA, Héctor.** *Código de Buenas prácticas de producción de leche para Colombia* [en línea]. Medellín-Colombia: Editorial de la Universidad Nacional de Colombia, 2005. [Consulta: 29 junio 2015.] Disponible en:

minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/normatividadlacteos/Colombia/Codigo_de_Buenas_Practicas_de_Produccion_de_Leche.pdf

8. **DÍAZ, F.** *Estandarización de parámetros fisicoquímicos de la leche cruda recolectada en el centro de acopio lechero ASOPOLECHE* (tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá. 2007. p. 16. [Consulta: 29 junio 2015]. Disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/16067/43931037.pdf?sequence=2>
9. **EQUIPOSIETE BLOGGER.** *Laboratorio de análisis de alimentos I* [blog]. México, 2009. [Consulta: 03 octubre 2015]. Disponible en: <http://reportesdealimentossiete.blogspot.com/2009/01/prctica-4-analisis-de-leche-bronca.html>.
10. **FAO.** *Texto básico de Codex Alimentarius: Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación* [en línea]. Roma-Italia: Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS, 1999. [Consulta: 20 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>
11. **FAO & FIL.** *Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras* [en línea]. Roma-Italia: Editorial del Departamento de Producción y Sanidad Animal FAO, 2012. [Consulta: 20 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/015/ba0027s/ba0027s00.pdf>
12. **FAO & OMS.** *Codex Alimentarius: Leche y productos lácteos* [en línea]. Roma-Italia: Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS, 2011. [Consulta: 15 agosto 2015]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/Y1579S/Y1579s.pdf>
13. **GARCÍA, L.; et al. Sapiens.** *La globalización productiva y comercial de la leche y sus derivados* [en línea]. Madrid-España: Editores Plaza y Valdez, 2005, pp. 115-118. [Consulta: 28 de octubre]. Disponible en: <http://www.plazayvaldes.es/libro/la-globalizacion-productiva-y-comercial-de-la-leche-y-sus-derivados/219/>
14. **GONZÁLEZ, D.** *Evaluación y ejecución de un plan de mejoramiento de la calidad de leche cruda del centro de acopio ciledco (sincelejo) con base en el decreto 616 de 2006* (tesis de pregrado). Universidad de Cartagena, Cartagena de Indias. 2013. pp. 8-10. [Consulta: 29 de junio de 2015.] Disponible en:

<http://190.25.234.130:8080/jspui/bitstream/11227/374/1/TRABAJO%20DE%20GRADO,%20LACTEOS.pdf>

15. **GODED MUR, Antonio.** *Análisis de la leche*. 13^{va} ed. Zaragoza-España, 1964, pp12-13.
16. **GUEVARA, F.** *Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la empresa Dr. Fernando Guerrero Borja y compañía* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2014. pp. 112-118.
17. **NTE INEN 9:2012.** *Leche Cruda: Requisitos*
18. **NTE INEN 4:1984.** *Leche y Productos Lácteos: Muestreo. Primera Revisión.*
19. **JENNERS, Robert.** *Química y Física Lactológica*. España: Continental, 1995, pp.58-63
20. **JOHAN, H.** *Bovinos de Leche*. Lima: s.n., 1998.
21. **MAGARIÑOS, Haroldo.** *Producción Higiénica de la leche cruda* [en línea]. Guatemala-Centroamérica: Producción y Servicios Incorporados, 2000. [Consulta: 03 octubre 2015] Disponible en: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=wlyuTwR3IEc%3D&tabid=585>
22. **MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA.** *Manual de Procedimientos para la vigilancia y control de la inocuidad de leche cruda* [en línea]. Quito-Ecuador: Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), 2013. [Consulta: 03 octubre 2015]. Disponible en: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>.
23. **MOLINA, F.** *Determinación de la calidad de la leche cruda (acidez, densidad, grasa, reductasa, sólidos totales), aplicando un programa de capacitación en 4 comunidades de la parroquia Pintag, cantón Quito* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2009, pp. 16-18

- 24. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA.** *Inocuidad y Calidad de los alimentos en la FAO* [en línea]. Roma-Italia: FAO, 2015. [Consulta: 19 octubre 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/food/food-safety-quality/home-page/es/>.
- 25. PELÁEZ, D.** *Evaluación de la Calidad Físico-Química, Microbiológica y Organoléptica de la leche del cantón Pablo Sexto Morona Santiago, incluyendo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2009.
- 26. SÁNCHEZ C.** *Cría y Mejoramiento de Ganado Vacuno Lechero*. Zaragoza-España: s.n., 1994, p.105
- 27. SGC-ISO 9001:2000.** *Elaboración del Manual de la calidad*.
- 28. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.** *Fisicoquímica de Alimentos* [en línea]. Medellín-Colombia, 2013. [Consulta: 03 octubre 2015.] Disponible en: http://www.medellin.unal.edu.co/labcca/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=19
- 29. VARGAS, T.** *Calidad de la leche: Visión de la industria láctea*. In X Congreso Venezolano de Zootecnia (conferencia). Guanare-Venezuela, 2000. (pp. 297-302).
- 30. VÁSQUEZ, J.; et al. Sapiens.** *Calidad higiénica y sanitaria de leche cruda acopiada en diferentes regiones colombianas*”. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal* [en línea]. 2012, (Colombia), 16(2), pp. 13-23. [Consulta: 20 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89626049004>
- 31. VENTANAS, J.** *Lactología Técnica*. España: Continental, 1996, pp. 46-48
- 32. ZAVALA, J.** *Aspectos Nutricionales y Tecnológicos de la leche* [en línea]. Lima-Perú, 2005. [Consulta: 20 agosto 2015]. Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/\\$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/$FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf)

ANEXOS

ANEXO A: Oficio de autorización "Uso de instalaciones y archivo de asoc. El Panecillo"

 **GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

 **Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca**
Dirección Provincial de Tungurahua

Av. 12 de Noviembre y Mariano Eguez, C22 Ambato, Págo 2
Código Postal: 180103
Tel. + (380) 21 2625000 / 2622065
www.ag-cultura.gov.ec
Ambato - Ecuador

Oficio Nro. MAGAP-DPATUNGURAHUA-2015-0388-OF

Ambato, 18 de junio de 2015

Asunto: AUTORIZACIÓN "USO DE INSTALACIONES Y ARCHIVO DE ASOC. EL PANECILLO"

Señorita
Tatiana Maribel Valle Chérrez
ESPOCH-ESCUELA BIOQUIMICA Y FARMACIA
En su Despacho

De mi consideración:

En atención a su comunicación de junio 08 de 2015, en el que solicita autorización para realizar para el uso de las instalaciones, equipos y documentación (registros) del Centro de Acopio Asociación "El Panecillo" de la parroquia Yanayacu; al respecto me permito informarle que se **AUTORIZA** su petición, una vez consultado a los Representantes de la Asociación "El Panecillo" de Yanayacu, estos han manifestado su interés y respaldo en participar en la investigación "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE CRUDA E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE CALIDAD EN EL CENTRO DE ACOPIO: ASOCIACIÓN EL PANECILLO TUNGURAHUA".

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,





Ing. Agr. José Fabián Valencia Tamayo
DIRECTOR PROVINCIAL AGROPECUARIO DE TUNGURAHUA

Referencias:
- MAGAP-DPATUNGURAHUA-2015-4531-M

Anexos:
- 0659 tatiana valle 1.pdf
- 0659 tatiana valle 2.pdf
- 0659.pdf
- 0659 tatiana valle.pdf
- MAGAP-DPATUNGURAHUA-2015-4531-M.pdf

md

generado por Quipux

1/1

ANEXO B: Instalaciones del Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”.



Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”



Vestidor



Laboratorio



Cuarto de enfriamiento



ANEXO C: Características organolépticas.





ANEXO D: Análisis de las características físico – químicas.

<p>Analizador ultrasónico EKOMILK (densidad, grasa, solidos no grasos, proteínas, pH, agua)</p>	<p>Determinación de Acidez titulable</p>



Determinación de cenizas



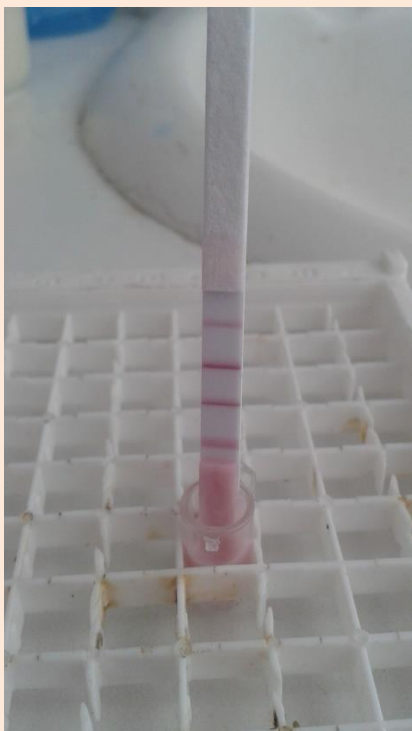
Identificación de Peróxido de Hidrógeno (Agua Oxigenada). Método de R. LECOQ



Adulterantes: Detección de Almidón



Determinación de neutralizantes alcalinos: Carbonatos y Bicarbonatos



Determinación de Antibiótico: Método del Kit Trisensor

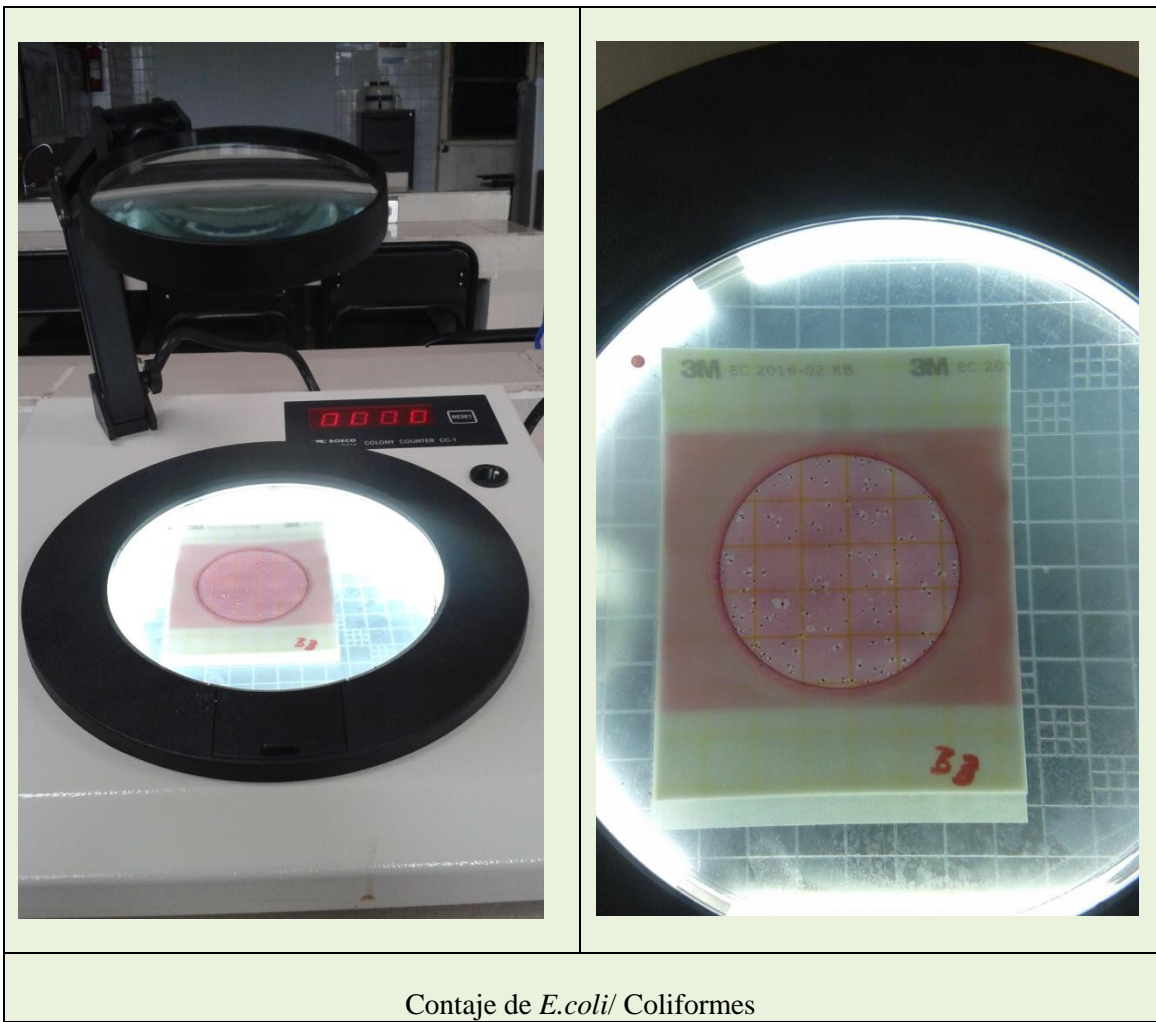
ANEXO E: Análisis Microbiológico.



Ensayo de la Reductasa



Análisis Microbiológico Placas Petrifilm
para *E.coli*/ Coliformes



Contaje de *E.coli*/ Coliformes

ANEXO F: Carros encargados del transporte de leche cruda



ANEXO G: Gráficos del Test “t” Student

<p><i>Densidad</i></p> <p>$H_o: u_o = 1.033$</p> <p>$H1: u_A < 1.033$</p> <p>$\bar{x} = 1.031$</p> <p>$s = 0.00095743$</p> <p>$n = 4$</p> $t = \frac{\bar{x} - u}{s / \sqrt{n}} = \frac{1.031 - 1.033}{0.00095743 / \sqrt{4}} = -3.65$	<p><i>M.Grasa</i></p> <p>$H_o: u_o = 3.00$</p> <p>$H1: u_A > 3.00$</p> <p>$\bar{x} = 3.63500$</p> <p>$s = 0.2197$</p> <p>$n = 4$</p> $t = \frac{\bar{x} - u}{s / \sqrt{n}} = \frac{3.63500 - 3.00}{0.2197 / \sqrt{4}} = 7.77$
Densidad	Materia Grasa
<p><i>Sólidos – n – Grasos</i></p> <p>$H_o: u_o = 8.20$</p> <p>$H1: u_A < 8.20$</p> <p>$\bar{x} = 7.667$</p> <p>$s = 0.23056$</p> <p>$n = 4$</p> $t = \frac{\bar{x} - u}{s / \sqrt{n}} = \frac{7.667 - 8.20}{0.23056 / \sqrt{4}} = -4.61$	<p><i>Proteínas</i></p> <p>$H_o: u_o = 2.90$</p> <p>$H1: u_A > 2.90$</p> <p>$\bar{x} = 2.7000$</p> <p>$s = 0.141185$</p> <p>$n = 4$</p> $t = \frac{\bar{x} - u}{s / \sqrt{n}} = \frac{2.7000 - 2.90}{0.141185 / \sqrt{4}} = -2.83$
Sólidos no grasos	Proteínas

<div data-bbox="272 258 805 814"> <p><i>pH</i></p> <p>$H_0: u_o = 6.80$</p> <p>$H_1: u_A < 6.80$</p> <p>$\bar{x} = 6.695$</p> <p>$s = 0.071414$</p> <p>$n = 4$</p> $t = \frac{\bar{x} - u}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{6.695 - 6.80}{\frac{0.071414}{\sqrt{4}}} = -2.9405$ </div>	<div data-bbox="847 258 1357 814"> <p><i>Acidez – Titulable</i></p> <p>$H_0: u_o = 0.13$</p> <p>$H_1: u_A > 0.13$</p> <p>$\bar{x} = 0.147$</p> <p>$s = 0.01707$</p> <p>$n = 4$</p> $t = \frac{\bar{x} - u}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{0.147 - 0.13}{\frac{0.01707}{\sqrt{4}}} = -2.049$ </div>
<p>pH</p>	<p>Acidez Titulable</p>
<div data-bbox="488 968 1101 1499"> <p><i>Cenizas</i></p> <p>$H_0: u_o = 0.65$</p> <p>$H_1: u_A > 0.65$</p> <p>$\bar{x} = 0.7025$</p> <p>$s = 0.04573$</p> <p>$n = 4$</p> $t = \frac{\bar{x} - u}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{0.7025 - 0.65}{\frac{0.04573}{\sqrt{4}}} = -2.9405$ </div>	
<p>Cenizas</p>	

ANEXO H: Manual de Calidad



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

MANUAL DE CALIDAD

CENTRO DE ACOPIO DE LECHE CRUDA

ASOCIACIÓN “EL PANECILLO”

Riobamba – Ecuador

2015

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Egda. Tatiana Valle	Dr. Byron Díaz	Sr. Nelson Mariño
Firma:	Firma:	Firma:

CONTENIDO

1. PRESENTACION DE LA EMPRESA.....	4
2. OBJETIVO.....	4
3. ALCANCE.....	4
4. DEFINICIONES.....	4
5. RESPONSABILIDADES.....	6
6. DESARROLLO DEL MANUAL.....	6
6.1 Descripción del manual.....	6
6.2 Requisitos para el Transporte de leche.....	6
6.3 Requisitos para los Centros de Acopio de leche cruda.....	7
7. PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRAS DE LECHE CRUDA.....	10
8. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS RÁPIDAS.....	23
9. PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIOS.....	36
10. SALUD, PROTECCIÓN E HIGIENE DEL PERSONAL.....	38
11. PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE MANOS.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	43

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tamaño de la muestra.....	22
--	----

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Observación de una muestra negativa a la prueba de alcohol.....	26
Figura 2 Observación de una muestra positiva a la prueba de alcohol.....	26
Figura 3 pHmetro manual.....	31
Figura 4 Lectura del pH en una muestra de leche cruda.....	32

INDICE DE CÓDIGOS

CAAEP01 Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”. PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRAS DE LECHE CRUDA.....	10
CAAEP02 Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”. PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS RÁPIDAS.....	23
CAAEP03 Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”. PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIOS.....	36
CAAEP04 Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”. SALUD, PROTECCIÓN E HIGIENE DEL PERSONAL.....	38
CAAEP05 Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”. PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE MANOS.....	41

1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Centro de Acopio Asociación “El Panecillo” es una microempresa cuya actividad comercial se basa en la recepción, almacenamiento y enfriamiento de la leche cruda de diversos puntos de producción lechera cercanas a la zona como Parroquias: Yanayacu centro, Rumipamba, Pinguilí, Quinchicoto; Caseríos: La Dolorosa, 12 de Octubre, Pilco, y cantón Mocha. El centro de acopio se encuentra ubicado en la Parroquia Yanayacu Centro, cantón Quero, provincia de Tungurahua, cuenta con instalaciones propias y adecuadas para el desarrollo de sus actividades.

2. OBJETIVO

Implantar de una manera eficiente y eficaz la vigilancia y el control de la calidad, inocuidad e idoneidad de la leche cruda en el Centro de Acopio Asociación “El Panecillo” y los vehículos que transportan la leche.

3. ALCANCE

El presente manual de calidad se ha diseñado con la finalidad de implantar de una manera estandarizada, única y sencilla lo siguiente:

a) Vigilancia y control de la inocuidad e idoneidad de la leche cruda a:

- 1) Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”
- 2) Los proveedores ganaderos lecheros de la zona
- 3) Silos de almacenamiento de leche cruda
- 4) Vehículos de transporte de la leche cruda

Este manual queda a disposición de los empleados del Centro de Acopio Asociación “El Panecillo”.

4. DEFINICIONES

Centro de Acopio.- es el establecimiento donde se reúnen y almacenan la producción de varios productores de leche y que cuenta con una infraestructura, equipos y materiales adecuados, permitiendo mantener la inocuidad a una temperatura de 2° a 4° C , contando con áreas definidas para los procesos de recepción, análisis, enfriamiento y entrega de la leche cruda.

Células Somáticas.- son los leucocitos y células descamativas de los epitelios secretores y los conductos de la glándula mamaria presentes en la leche, producidos por la inflamación que presenta la glándula mamaria, ya sea por la agresión de patógenos u otros factores traumáticos.

Control.- es el proceso de comprobación, inspección e intervención por parte de las personas encargadas para mantener la inocuidad de la leche cruda.

Decomiso.- es el efecto y la acción de decomisar la leche que no cumple con los parámetros de calidad establecidos por la norma vigente.

Desinfección.- es el proceso que nos ayuda a disminuir la carga bacteriana de un lugar o espacio con la ayuda de sustancias desinfectantes, hasta niveles que no seas perjudiciales para la salud del ser humano.

Inocuidad.- es el aseguramiento en que los alimentos o ingredientes del mismo, no causarán daño al consumidor al momento de ser consumido de forma natural o en alguna preparación.

Industria láctea.- es el sector de la industria que utiliza como materia prima la leche cruda de la especie bovina.

Leche cruda de vaca.- es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias que se obtiene en el ordeño de las vacas con las normas higiénicas adecuadas, sin adicionar ni sustraer ninguna sustancia extraña, exento del calostro en los primeros días, destinada al consumo humano, ya sea en su forma natural o mediante un producto obtenido a partir de la misma. Dominada así la leche que no ha sufrido de ningún proceso térmico, tan solo el enfriamiento durante el transporte y almacenamiento para su conservación.

Limpieza.- es la acción de limpiar, eliminar sustancias extrañas e impurezas presentes en la materia prima, equipos, utensilios e instalaciones.

Medio de transporte.- es el transporte con adecuado recipiente para transportar la leche cruda que proviene de los proveedores.

Muestra.- es la cantidad representativa extraída al azar de un determinado lote.

Muestreo.- es el procedimiento utilizado para la recolección de las muestras para los previos análisis de la leche cruda.

Preservante.- es la sustancia añadida a la leche o muestra de la misma, para prevenir y retardar su deterioro.

Recipiente para transporte de leche cruda.- es el recipiente, bidón, tanque o cisterna de acero inoxidable o aluminio utilizado para el almacenamiento de la leche y ser transportada al lugar de acopio.

Tanque de enfriamiento.- es el objeto de acero inoxidable utilizado para el almacenamiento de la leche cruda a una temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Transportista.- es la persona natural o jurídica que se encarga de la recolección y el transporte de la leche cruda en los recipientes adecuados desde los proveedores hacia el lugar de acopio garantizando la inocuidad de la misma.

Vigilancia.- es la acción de vigilar al personal, medios de transporte y centros de acopio que cumplan con los parámetros de calidad establecidos para garantizar la inocuidad de la leche.

5.- RESPONSABILIDADES

5.1 Técnico de Laboratorio

Persona con conocimiento que apoya el manejo de la leche en la toma de las muestras y las pruebas de análisis de la leche, previo el ingreso al centro de acopio.

5.2 Jefe del centro de acopio

Persona encargada del cuidado, recepción y almacenamiento de la leche cruda en el centro de acopio con responsabilidades en el mismo.

6.- DESARROLLO DEL MANUAL

6.1 Descripción del manual

El presente Manual posee una descripción del Sistema de Gestión de la calidad, que servirá como una referencia para la aplicación futura en el centro de acopio, pretendiendo garantizarla en el proceso de transporte, recepción, almacenamiento y enfriamiento de la leche cruda que ingresa al centro de acopio.

6.1.1 Detección de la necesidad

El control de la leche cruda debe realizarse en base a:

- a.- Conocer el estado de inocuidad de la leche cruda que ingresa al centro de acopio Asociación “El Panecillo” de la parroquia Yanayacu, con el fin de evitar pérdidas económicas.
- b.- Realizar un cronograma de vigilancia y control de la inocuidad de la leche cruda.

6.2 Requisitos para el Transporte de leche cruda

Los requisitos higiénicos-sanitarios básicos que debe cumplir el transporte de leche cruda desde el hato lechero hasta el centro de acopio son:

1. El tanque o bidón de almacenamiento de leche del medio de transporte, así como también sus accesorios complementarios, deben ser fabricados de acero inoxidable y/o aluminio.
2. El tanque o bidón de leche cruda debe estar en buen estado, libre de lubricantes, ausencia de fugas o derrames de leche u otro tipo de agentes contaminantes.
3. Para los tanqueros de transporte de leche cruda las tuberías de carga y descarga de leche que forman ángulos deben estar provistas en sus interacciones de uniones cruz o codos con tapa.
4. En los tanqueros de transporte de leche cruda con más de 2000 litros existe un equipamiento aislante y/o equipo de refrigeración para mantener la leche cruda a 4°C +/- 2°C, con el fin de garantizar la inocuidad de la leche.

5. En los tanqueros de transporte de leche cruda con menos de 2000 litros se ha fijado rutas de recolección considerando distancia, tiempo y hora del recorrido, con el objetivo de salvaguardar la inocuidad de la leche cruda.
6. Los tanques de cisterna deben contar con un sistema de control de temperatura que ese encuentre en buen estado de funcionamiento.
7. En el transporte de la leche cruda se debe prohibir el transporte de otros materiales sólidos, líquidos y/o gaseosos.
8. Se debe rotular con identificación informativa el medio de transporte sobre su contenido.
9. En el medio de transporte los dispositivos de cierre (tapas) deben impedir el almacenamiento de residuos, y deben ser fáciles de operar y fáciles de lavar y desinfectar.
10. El diseño del medio de transporte debe permitir la fácil evacuación de las aguas de lavado.
11. Se debe mantener un procedimiento de limpieza y desinfección de los recipientes de leche después de su utilización. Se debe contar con instrumentos, utensilios de limpieza únicos y específicos de la leche cruda y ser almacenados de forma que éstos mantengan sus condiciones para su uso. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA , 2013, <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>.)

6.3 Requisitos para los Centros de Acopio de leche cruda.

Un establecimiento debe contar con mínimo el área para la recepción, enfriamiento y entrega de la leche cruda para ser denominado como Centro de Acopio, en donde sus instalaciones sean dedicadas específicamente para las funciones a las que están destinadas.


Los requisitos básicos para un centro de acopio lechero son:

1. El centro de acopio debe controlar la recepción de la leche cruda a diario de todos los proveedores y controlar la trazabilidad del producto ingresado.
2. El centro de acopio debe ejecutar las pruebas para comprobar por análisis sensorial las características organolépticas.
3. El centro de acopio debe hacer pruebas para comprobar si la leche cumple los requisitos normativos de leche cruda.
4. En los centros de acopio, los tanques de depósito de almacenamiento de leche cruda deben contar con termómetros funcionales y calibrados.
5. Se debe verificar y registrar la temperatura de refrigeración durante el transporte desde el centro de acopio hacia la industria y en el momento de recepción en la industria.

6. La leche enfriada en los centros de acopio se debe destinar únicamente a plantas de proceso de leche o procesos posteriores con la finalidad de garantizar la inocuidad de los productos mas no para la venta directa al consumidor.
7. El centro de acopio debe contar con laboratorios propios básico o con el servicio de un laboratorio legalmente constituido y acreditado en el OAE para análisis físico – químico, sensorial y microbiológico de la leche cruda.
8. El centro de acopio debe contar al menos con áreas de: recepción, análisis, enfriamiento, y entrega de leche cruda.
9. El centro de acopio debe contar con instalaciones dedicadas exclusivamente para el fin con el cual fueron creadas.
10. El centro de acopio se debe ubicar en un lugar geográfico alejado de fuentes contaminantes.
11. El centro de acopio debe contar con un patio de cemento de tamaño suficiente para el ingreso de vehículos y fácil desembarque de leche, con pendientes suficientes (2%) para asegurar rápido drenaje.
12. El centro de acopio debe contar con una fácil evacuación de aguas de lavado y de lluvia al sistema de alcantarillado y/o sistema de descarga de aguas servidas.
13. El centro de acopio debe contar con una plataforma o andén de recepción, techado y diseñado para lograr una operación de carga y descarga fácil, construida de cemento, pudiendo revertirse con material resistente al ácido láctico, facilitando el lavado con pendiente hacia desagües conectados a la red de evacuaciones de aguas.
14. El centro de acopio debe contar con un área cerrada de construcción sólida para albergar, el o los tanques de refrigeración y equipos auxiliares, y disponer de una adecuada ventilación, la misma que es protegida o limitada con una malla plástica.
15. El centro de acopio lechero debe contar con un laboratorio básico ubicado en un área específica para este fin (aplica para los centros de acopio con capacidad de recepción mayor a los 2000 litros diarios)
16. El laboratorio básico se debe encontrar en buenas condiciones, ordenado y limpio (aplica para centros de acopio con capacidad de recepción mayos a los 2000 litros diarios)
17. El centro de acopio lechero debe contar con un área destinada exclusivamente a la limpieza, desinfección y almacenamiento de recipientes de leche cruda. El centro de acopio debe proveer de detergente, vapor de agua, agua caliente, sanitizantes, cepillos y utensilios de limpieza en general a los medios de transporte de leche cruda para que ejecuten la limpieza y desinfección de los recipientes una vez que dejen la leche en el centro de acopio.

18. El área destinada exclusivamente a la limpieza, desinfección y almacenamiento de recipientes de leche se debe encontrar protegida contra agentes externos de contaminación (techo) y debe tener un área proporcionalmente suficiente con relación al número de recipientes que se manipulan en el centro de acopio lechero.
19. El área destinada exclusivamente a la limpieza, desinfección y almacenamiento de recipientes de leche se debe encontrar en buenas condiciones, ordenada y limpia. Se debe establecer un área destinada a limpieza y desinfección de los recipientes identificado un área limpia y un área sucia
20. El centro de acopio lechero debe contar con servicios sanitarios y área de vestidores ubicados fuera de las instalaciones de manipulación de leche.
21. Los servicios sanitarios y área de vestidores se deben encontrar en buenas condiciones, ordenados y limpios.
22. El centro de acopio debe contar con un área exclusiva para el almacenamiento de insumos separada de las instalaciones de manipulación de leche, identificada y rotulada.
23. El área exclusiva para el almacenamiento de insumos debe encontrarse en buen estado, ordenada, limpia, seca y libre de acumulación de materias extrañas.
24. El sistema de medición del volumen o peso de la leche debe ser adecuadamente manipulado e impide la contaminación y alteración de la calidad de la leche.
25. El centro de acopio debe contar con un sistema higiénico que permita medir el volumen o peso de la leche recibida con exactitud.
26. El centro de acopio lechero debe contar con un sistema automatizado para el lavado de recipientes (Aplica para centros de acopio con capacidad de recepción mayor a los 10.000 litros diarios)
27. El centro de acopio lechero debe contar con un sistema de enfriamiento rápido de la leche recibida (Aplica para centros de acopio con capacidad de recepción mayor a 10.000 litros diarios.)
28. El centro de acopio debe contar con un sistema de suministro de vapor o agua para el lavado de equipos, recipientes y utensilios (Aplica para centros de acopio con capacidad de recepción mayor a 10.000 litros diarios)
29. El centro de acopio lechero debe contar con abastecimiento de agua potable permanente.
30. En caso de contar con sistemas de almacenamiento de agua, el centro de acopio debe realizar un tratamiento adecuado previo a su utilización en las operaciones.
31. El centro de acopio debe contar con registros que demuestren la calidad del agua utilizada.

(MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA, 2013, <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>.)

	MANUAL DE CALIDAD	CODIGO: CAAEP001
	PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRAS DE LECHE CRUDA	REVISIÓN: Primera Revisión
		FECHA: 10/10/2015

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento de muestreo para leche cruda de vaca en lugares como centros de acopio, transportista y sitios recolectores de las plantas procesadoras con el fin de garantizar que las condiciones de la toma de muestra y transporte hasta el laboratorio, no alteren la calidad de la misma.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable al muestreo de la leche que se obtiene directamente de las ubres de las vacas contenida en tarros o bidones, tanques de frío, tanqueros de la industria láctea.

Este procedimiento hace referencia a la toma de muestras y contra muestras representativas de leche cruda para determinar su calidad físico-química, microbiológica y organoléptica.

3. REFERENCIAS

3.1 Documentos utilizados en la elaboración del presente documento.

- PG/L – A/01. Procedimiento General para la Gestión de la Documentación.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 4:84 – Leche y productos lácteos. Muestreo.
- Norma Chilena NCh 1011/1-2007. Leche cruda de vaca – Muestreo
- Procedimiento de Muestreo de leche en el Tambo y de Medición de Volumen y Temperatura. INTA EEA RAFAELA INTI-LÁCTEOS.

3.2 Documentos a utilizar conjuntamente con el presente procedimiento

- Registro de datos para la toma de muestras de leche.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

El análisis de la calidad de la leche cruda es una práctica cotidiana y muy utilizada en el sector lácteo. Este se realiza con diferentes objetivos: comerciales (pago al productor según la calidad remitida), control de la materia prima que ingresa a la planta procesadora, direccionamiento de leche de diferente calidad para la elaboración de productos, control sanitario, etc.

La obtención de resultados válidos surge de una secuencia de pasos que se inicia con la toma de la muestra de leche y finaliza con la comunicación de los resultados en tiempo y forma al usuario final.

Consecuentemente, el muestreo de la leche cruda constituye la primera etapa que condiciona el logro de buenos resultados. En este sentido, los dos requisitos básicos que debe cumplir una muestra son:

- a) Ser representativa del volumen total de leche de donde se extrajo.
- b) Ser conservada y manejada convenientemente de manera que mantenga hasta su procesamiento en el laboratorio o campo, todas las características originales.

El operario encargado de aplicar los procedimientos de muestreo constituye un eslabón muy importante en el proceso global de calificación de la leche. Cualquier error en alguno de estos procesos redundará en resultados no válidos, por lo que es necesario contar con personal capacitado para evaluar en campo, las características que presenta la leche cruda obtenida de la ordeña a nivel de predio, tomar decisiones de aceptación y extraer las muestras sobre las cuales se determina el nivel de calidad del producto.

El alto riesgo de deterioro microbiológico de la leche cruda requiere, adicionalmente, adoptar estrictas medidas de aseo de los equipos, implementos y envases para las muestras y contra muestras, y de higiene en las operaciones de extracción y manejo posteriores de éstas.

4.1 Definiciones

Leche cruda de vaca.- Producto de la secreción normal de las glándulas mamarias, obtenida a partir del ordeño integro e higiénico de vacas sanas, sin adición ni sustracción alguna, exento de calostro y libre de materias extrañas a su naturaleza, destinada al consumo humano en su forma natural o a la elaboración de subproductos. Esta denominación se aplica para la leche que no ha

sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición natural

Muestra.- Porción de material o cantidad representativa extraída al azar de un lote.

Lote.- Cualquier cantidad de material de características similares, provenientes de una fuente común.

Muestreador (es) o Encargado(s) del muestreo.- Persona(s) habilitadas para realizar el muestreo en lugares tales como predios, centros de acopio y sitios recolectores de las plantas procesadoras de leche, cuidando que las condiciones de la toma de muestra y transporte hasta el laboratorio no alteren la calidad de la muestra.

Muestreo.- Procedimiento mediante el cual se recolectarán las muestras representativas para el análisis de leche cruda.

Regla.- Instrumento manual de medición de volumen, el cual deberá adaptarse y calibrarse al volumen y tipo de recipiente a medir, permitiendo la medida entre el 10% y el 100% del volumen nominal de la tina o tanque de refrigeración y el 100% del volumen nominal del tarro. El volumen comprendido entre dos marcas sucesivas de la regla será menor o igual al 0,5% del volumen nominal del recipiente. Las marcas deben ser claras y el error de medición aceptable deberá ser inferior o igual al 0.5% del volumen medido. Este instrumento debe ser usado junto con una tabla da conversión de centímetros a libras provista por el fabricante del tarro y/o del tanque.

Contramuestra.- Cantidad representativa de la muestra extraída que quedará en poder de una tercera parte que deberá ser neutral con la finalidad de que se puedan contrastar y definir en caso de controversia los resultados de los análisis de las muestras obtenidas por las dos partes involucradas en el operativo: la planta procesadora, transportista, productor, etc. y la entidad de control.

Preservante.- Cualquier sustancia añadida a un alimento o muestra de alimento con el propósito de prevenir o retardar su deterioro.

Azidiol (azida de sodio).-Inhibidor del desarrollo bacteriano en las muestras de leche cruda

BroMopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3 diol).- Preservante en muestras de leche cruda

Células somáticas.- Leucocitos y células descamativas de los epitelios secretores y conductos de la glándula mamaria presentes en la leche, por la inflamación que presenta dicha glándula como consecuencia de agresión de patógenos y/u otros factores traumáticos.

Acidez.- Constituye, fundamentalmente, una medida de la concentración de proteínas y de fosfatos presentes en la leche además de la acidez desarrollada debida al ácido láctico y a otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa, y eventualmente de los lípidos, en leches en vías de alteración.

4.2 Abreviaturas

AFQ: Análisis Fisicoquímica

CST: Conteo de Bacterias Totales

CCS: Conteo de Células Somáticas

PEM: Procedimiento específico de muestreo

LCL: Laboratorio de Control de Calidad de Leche

4.3. Instrucciones de Seguridad

1. El muestreo deberá ser ejecutado por personal autorizado, que conozca el procedimiento, quienes tienen que estar provistos de todo el equipo y materiales necesarios para dicha actividad.
2. Antes de iniciar el proceso de toma de muestras, el encargado se debe lavar las manos y los brazos con suficiente agua y jabón durante 1 mm, a fin de retirar materias extrañas adheridas y reducir la carga microbiana. Concluido el lavado, se debe secar con una toalla de papel desechable nueva (sin uso anterior)
3. Es muy importante la utilización de ropa especial como: mandil, guantes, mascarilla y cofia para evitar la contaminación de las muestras
4. Evite el contacto de los preservantes con los ojos y la piel así como también la inhalación o ingesta de los mismos.
5. En caso de que algunos de los preservantes entre en contacto con los ojos, mantener los ojos bien abiertos y enjuagar con abundante agua durante 15-20 min remover los lentes de contactos (si los tuviera) en los primeros 5 min y continuar el enjuague con agua, luego acudir a un médico,
6. Si hay contacto con la piel, retirar la ropa y lavar con abundante agua la zona afectada durante 15-20 min. y acudir a un médico. Si los preservantes (azidiol o bromopol son inhalados, trasladar la persona a un lugar ventilado y llamar inmediatamente a un médico).
7. En caso de ingestión del bromopol, consultar un médico de manera inmediata, no provocar el

vómito al menos que el médico lo indique, y dar de beber un vaso de agua si la persona está consciente y puede tragar. Sí se produce la ingesta de azidiol provocar inmediatamente el vómito y consultar a un médico.

5. DESCRIPCIÓN

5.1. Equipos, materiales y reactivos

5.1.1 Equipos

1. Cooler o refrigerador portátil

5.1.2 Materiales

1. Gradillas para frascos recolectores
2. Geles refrigerantes (en caso de usar Cooler)
3. Envases recolectores estériles de 50 ml, contando como mínimo con 2 de repuestos por cada muestreo
4. Termómetro de 0 a 50 grados °C
5. Agitador manual de acero inoxidable esterilizado, de tamaño acorde al recipiente a muestrear
6. Cucharón o bastón para la toma de muestra de acero inoxidable esterilizado de tamaño acorde al recipiente a muestrear
7. Regla y tabla de conversión del recipiente a ser muestreado
8. Papel absorbente desechable
9. Marcador de tinta indeleble
10. Linterna
11. Jarra graduada de 1 L de capacidad
12. Registro de datos para la toma de muestras de leche.

5.1.3. Reactivos

1. Alcohol antiséptico (alcohol etílico al 70%)
2. Solución de hipoclorito de sodio al 4% (en caso de muestrear leche en cuartos)
3. Pastillas del conservante azidiol
4. Pastillas de conservante bromopol

5.2. Preparación

Previo a la realización del muestreo, se deberá verificar la disponibilidad de todos los equipos, materiales y reactivos indicados en el punto 5.1

Todos los equipos e implementos a ser empleados en la toma de muestras y que tengan contacto con la leche cruda, deberán ser previamente esterilizados usando para eso alguno de los siguientes métodos:

1. Esterilización por medio de calor seco en estufa a una temperatura de 175 grados °C durante un mínimo de 2 h.
2. Esterilización por medio de calor húmedo en autoclave a 121 grados °C y 15 lbs. de presión por 15 minutos.

El material esterilizado se almacenará sin retirar el recubrimiento colocado para su esterilización (papel, gasa, tela, etc.) y se transportará en recipientes adecuados que garanticen su asepsia hasta su uso. No se guardarán materiales esterilizados por más de 2 semanas a pesar de que estén protegidos adecuadamente, cumplida este tiempo se deberá esterilizar nuevamente antes de su uso.

Como métodos alternativos, cuando no es posible emplear alguno de los métodos de esterilización antes descritos, se pueden utilizar los siguientes:

1. Flameando a llama directa de las superficies que tendrán contacto con la leche cruda
2. Sumergiendo el material en una solución de etanol al 70% (v/v)
3. Ignición con etanol de 96% (v/v) de las superficies que tendrán contacto con la leche cruda
4. Inmersión de los materiales en una solución de hipoclorito de sodio o de calcio, de una concentración mínima de 100 ppm de cloro activo.
5. Sumergiendo los materiales en una solución desinfectante de amonio cuaternario

El material utilizado para el muestreo deberá lavarse y secarse antes y después de la toma de la muestra y luego se lo colocará en su lugar de almacenamiento correspondiente.

5.3 Realización

5.3.1 Consideraciones generales para el muestreo

1. Cuando se toma la muestra evitar las corrientes de aire, no fumar ni hablar mientras esté abierto el frasco para la toma de la muestra.

2. No tomar muestras de la parte superior o superficial del recipiente que contiene la leche.
3. No tomar muestras de la manguera de descarga del camión ni del grifo del tanque.
4. La muestra deberá ser colocada en envases limpios e inertes a la acción de la leche cruda y de los productos químicos que se agreguen en su interior para conservarla, además de estar provistos con tapas adecuadas para un sellado hermético. Se recomiendan frascos o tubos de plástico o de otro material inocuo y/o esterilizado para el almacenamiento y transporte de las muestras de leche cruda.
5. Se recomienda utilizar envases que puedan ser diferenciables a simple vista según el análisis previsto o el destino de la muestra contenida, por ejemplo, envases provistos de una tapa de un color determinado u otro sistema de fácil apreciación, y que puedan ser etiquetados, rotulados o marcados con la identificación de la muestra
6. Los envases para recolectar muestras deben tener una capacidad mínima de 50 ml, y deberán ser lavados y desinfectados totalmente previo a su uso, y esterilizados cuando corresponda.
7. Los instrumentos que se utilizan para la toma de muestras deben estar limpios, estériles y secos para no alterar las características de la leche cruda o su composición, y todas las superficies deben ser lisas, sin grietas y con bordes redondeados, resistentes a la manipulación y transporte
8. Se deberá mantener las muestras refrigeradas hasta la llegada al laboratorio. No permitir en ningún momento la congelación de las mismas.
9. Deberá evitarse la contaminación y el deterioro de las muestras en todas las fases, ya que podrían afectar los resultados analíticos.
10. Las muestras deberán ser selladas herméticamente e identificadas, y deberán ser entregadas al LCL junto a la orden de trabajo, adjuntando también el Registro de datos para la toma de muestras de leche.

5.3.2 Toma de muestras de leche contenida en tarros, bidones o tanques

Para este caso, la agitación, la medición de volumen, la medición de la temperatura y el muestreo se lo realiza de forma manual.

5.3.2.1. Medición del volumen de la leche contenida en los envases

En caso de requerir medir el volumen exacto de la leche en un contenedor, solicitar al propietario del contenedor la regla y medir el volumen como sigue:

1. Colocar los envases que contienen la leche a muestrear en una superficie plana, nivelada y firme. No agitar, la leche deberá estar en total reposo.

2. Eliminar la espuma con la punta de la regla
3. Introducir la regla verticalmente en el tacho
4. Retirar la regla y leer el nivel a la altura del ojo. Considerar el nivel superior si el registro estuviese entre dos marcas
5. Secar la regla con papel absorbente descartable
6. Anotar el volumen en el "Registro de datos para la toma de muestras de leche"
7. Repetir los pasos anteriores en cada tarro que contenga leche.

5.3.2.2 Agitación

1. Introducir el agitador manual hasta el fondo del tarro.
2. Levantar el agitador de manera tal que se origine un movimiento de la leche desde el fondo hacia la superficie.
3. Repetir la operación al menos 6 veces por tacho o no menos de 30 segundos.

5.3.2.3 Medición de la temperatura de la leche contenida en los envases

1. Usar un termómetro con rango de 0 a 50 grados °C. Colocar el bulbo del termómetro como mínimo 5 cm por debajo del nivel de leche.
2. Esperar como mínimo 2 minutos.
3. Leer la temperatura colocando el termómetro a la altura de los ojos.
4. Registrar la lectura de la temperatura en el "Registro de datos para la toma de muestras de leche"

5.3.2.4 Instrucciones para la toma de muestra

1. Abrir el envase recolector de muestra y sostener la tapa con la misma mano
2. Introducir el cucharón dos veces en la leche volcando el contenido dentro del mismo tarro
3. Extraer la muestra introduciendo el cucharón como mínimo 15-20 cm por debajo del nivel de leche.
4. Volcar el contenido del cucharón dentro del envase recolector de muestra y llenarlo evitando derrames.
5. Cerrar herméticamente el envase de la muestra e identificarlo.
6. Colocar los tubos con las muestras recolectadas dentro del Cooler o refrigerador, y llevarlas inmediatamente al laboratorio para su análisis.

5.3.3 Toma de muestras de leche contenida en tanques de fríos

5.3.3.1 Medición del volumen de la leche en el tanque frío

En caso de requerir medir el volumen exacto de la leche contenida en el tanque frío, solicitar al propietario del contenedor la regla y medir el volumen. Retirar la regla del tanque de leche cruda, y limpiar los primeros 20 cm debajo el nivel superior marcado por la leche con una toalla de papel absorbente desechable. Anotar en el "Registro de datos para la toma de muestras de leche ", la medición en milímetros leída de la regla y su correspondiente equivalencia en litros, de acuerdo a la tabla de relación entre la altura de la leche y su volumen en litros, misma que es propia y específica del tanque frío muestreado.

5.3.3.2. Medición de la temperatura da la leche en el tanque frío

Generalmente los tanques fríos poseen dentro de su sistema de refrigeración un medidor de temperatura interno, por lo tanto, se deberá tomar la lectura de temperatura que muestre la pantalla del tanque, y anotada en el "Registro de datos para la toma de muestras de leche". Si la unidad de refrigeración está enfriando, el muestreador debe esperar a que se detenga, y una vez alcanzada la temperatura a la cual está regulado el tanque, se deberá registrar la temperatura mostrada en la pantalla.

5.3.3.3. Agitación

La muestra debe ser tomada sobre la leche cruda homogénea, para lo cual se deberá agitar el contenido del tanque por 5 min como mínimo.

5.3.3.4. Instrucciones para la toma de muestras

1. El muestreo se debe realizar inmediatamente después de terminada la agitación del contenido del tanque.
2. Abrir el envase recolector de muestra y sostener la tapa con la misma mano.
3. Tomar la muestra sumergiendo el cucharón de muestreo hasta aproximadamente la mitad de la altura de leche contenida en el tanque.
4. Volcar el contenido del cucharón dentro del envase recolector de muestra y llenado evitando

derrames.

5. Cerrar herméticamente el envase de la muestra e identificarlo.
6. Colocar los tubos con las muestras recolectadas dentro del Cooler o refrigerador y llevarlas inmediatamente al laboratorio para su análisis.

5.3.4 Toma de muestras de leche contenida en silos

1. Previo a la toma de muestra, anotar en el "Registro de datos para la toma de muestras de leche " el volumen y la temperatura de la leche contenida en el silo. Generalmente estos equipos están provistos de sistemas para medir éstos parámetros de la leche que se encuentra en su interior, por lo que se deberá solicitar éstos datos al personal de producción. En caso de que el silo no tenga un medidor de volumen y temperatura, anotar en el registro el volumen aproximado de leche, y medir la temperatura en las muestras tomadas
2. Encender el agitador del silo por lo menos 20 min previo al muestreo.
3. Desinfectar la llave del silo con alcohol antiséptico (alcohol al 70%), colocándolo con un atomizador en cantidad abundante.
4. Abrir la llave del silo y dejar correr unos pocos mililitros de leche,
5. Abrir el envase recolector de muestra y sostener la tapa con la misma mano
6. Introducir bajo la llave del silo el envase recolector de muestra y llenarlo evitando derrames
7. Cerrar la llave del silo
8. Cerrar herméticamente el envase de la muestra e identificarlo.
9. Colocar los tubos con las muestras recolectadas dentro del Cooler o refrigerador, y llevarlas inmediatamente al laboratorio para su análisis.

5.3.5 Toma de muestras de leche en tanqueros

1. Previo a la toma de muestra, anotar en el "Registro de datos para la toma de muestras de leche", el volumen y la temperatura de la leche contenida en el tanquero. Generalmente los tanqueros están provistos de sistemas o reglas para medir éstos parámetros de la leche que se encuentra en su interior, por lo que se deberá solicitar éstos datos al transportista. En caso de que el tanquero no tenga un medidor de volumen y temperatura, anotar en el registro el volumen aproximado de leche, y medir la temperatura en las muestras tomadas.
2. Si el tanquero no dispone de un agitador mecánico, utilizar un agitador manual con placa de aproximadamente 20 cm de diámetro, con una altura del cabo superior a la profundidad del tanque, y provisto de una fuerte agarradera.

3. Agitar mínimo 5 minutos, homogenizando todo el volumen de leche contenido en el tanque.
4. Abrir el envase recolector de muestra y sostener la tapa con la misma mano
5. Tomar la muestra sumergiendo el cucharón de muestreo hasta aproximadamente la mitad de la altura de leche contenida en el tanquero.
6. Volcar el contenido del cucharón dentro del envase recolector de muestra y llenarlo evitando derrames.
7. Cerrar herméticamente el envase de la muestra e identificarlo
8. Colocar los tubos con las muestras recolectadas dentro del Cooler o refrigerador, y llevarlas inmediatamente al laboratorio para su análisis.

5.3.6 Recolección y conservación de muestras de acuerdo a los análisis a realizarse en la leche

De acuerdo a los análisis que se vayan a realizar en las muestras de leche, éstas deberán ser recolectadas y conservadas de la siguiente manera:

5.3.6.1. Recolección y conservación de muestras para determinar CBT

1. Las muestras destinadas al análisis de CBT deberán ser recolectadas en un frasco estéril de 50 ml que contenga una pastilla de azidiol (0.02% de azidiol). Los frascos recolectores utilizados para éste muestreo por el *LCL* poseen tapa de color rojo.
2. Luego de tomar la muestra en éste envase, se deberá voltear el frasco delicadamente de manera repetida hasta que la pastilla de azidiol se haya disuelto completamente.
3. La muestra con la pastilla de azidiol disuelta, se deberá almacenar y transportar en un Cooler o refrigerador de 2 a 8 grados °C. hasta el momento de su análisis en el laboratorio
4. La muestra así conservada podrá ser almacenada por 8 días, sin embargo se recomienda que el análisis se lo realice a la brevedad posible.

NOTA: Recolectar para éste análisis aproximadamente 40 ml de leche. No llenar completamente la capacidad del frasco recolector porque la grasa se pegará a la tapa y será más difícil su homogenización. Por ninguna razón se deberá sumergir dentro del envase que contiene la leche a muestrear un frasco recolector que contenga azidiol u otro producto químico.

5.3.6.2. Recolección y conservación de muestras para determinar suero, antibióticos, acidez u otras variables en el laboratorio

1. Las muestras destinadas al análisis de suero, antibióticos, acidez, aflatoxinas, peróxidos,

cloruros, etc. deberán ser recolectadas en frascos estériles que no contengan ningún tipo de conservante químico.

2. Las muestras recolectadas en éstos envases, se deberán almacenar y transportar en un Cooler o refrigerador de **2 o 4** grados °C hasta el momento de su análisis en el laboratorio.
3. La muestra así conservada podrá ser almacenada por 24 horas requiriéndose realizar el análisis a la brevedad posible.

NOTA: Recolectar para este análisis aproximadamente 40 ml *de leche*. No llenar completamente la capacidad del frasco recolector porque la grasa se pegará a la tapa y será más difícil su homogenización.

5.3.6.3. Recolección y conservación de muestras para determinar características organolépticas, densidad, estabilidad proteica u otras variables in situ.

Las muestras destinadas al análisis organoléptico, densidad, estabilidad proteica, etc. in situ (en el lugar donde se realiza la toma de la muestra), deberán ser recolectadas en jarras de un litro asépticas sin ningún tipo de conservante químico.

1. Se deberá recolectar como mínimo 250 ml de leche, cantidad que será suficiente para la realización de los análisis de campo, mismos que se ejecutarán de manera inmediata posterior a la toma de la muestra
2. Para la determinación de las características organolépticas de la leche muestreada se deberá verificar mediante inspección visual y olfativa que la leche cruda tenga aspecto, olor y textura normal y que carezca de signos de contenido de sangre, pus, calostro, coagulaciones u otras materias extrañas. Anotar las observaciones de cualquier anormalidad encontrada en el "Registro de datos para la toma de muestras de leche"

5.3.7. Tamaño de muestra

Para leche envasada en varios recipientes, se tomará una muestra simple (de cada envase) o compuesta según el análisis a realizarse, seleccionando al azar el número de unidades de muestreo indicados en la Tabla 1, tomando como tamaño del lote el número total de recipientes en los cuales se encuentre contenida la leche.

Tabla 1: Tamaño de la muestra


Tamaño del lote	Unidades para muestreo
1	1
2-5	2
6-60	3
61-80	4
81-100	5
Más de 100	
*4, más por cada 2500 unidades adicionales o fracción de tal cantidad	

Fuente: NTE INEN 0004 (1984)

Es necesario recalcar, que para realizar el muestreo la leche debe estar homogenizada. En caso de existir dificultades para su homogenización por estar contenida en recipientes muy grandes, se deberá tomar una muestra compuesta, extrayendo porciones de leche de diferentes lugares del recipiente.

6. REGISTROS

Registro 1: Registro de datos para la toma de muestras de leche. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA, 2013,)

	MANUAL DE CALIDAD	CODIGO: CAAEP02
	PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS RÁPIDAS	REVISIÓN: Primera Revisión
		FECHA: 10/10/2015

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento de ensayo para la determinación de calidad de leche cruda de vaca mediante pruebas rápidas realizables en el centro de acopio.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplicará y se realizará específicamente en muestras de leche recolectadas en el transporte y en el centro de acopio.

Se establece además que el presente método de ensayo se aplicará a muestras de leche de vaca sin haberse sometido a un tratamiento tecnológico, no se aplica para leches que fueran procesadas para derivados lácteos, o leches pasteurizadas.

3. REFERENCIAS

3.1 Documentos utilizados en la elaboración

Norma INEN 1500:2011 Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad.

4. GENERAL

El análisis de la calidad de la leche cruda es una práctica cotidiana y muy utilizada en el sector lácteo. Este se realiza con diferentes objetivos: comerciales (pago al productor según la calidad remitida), control de la materia prima que ingresa a la planta procesadora, direccionamiento de leche de diferente calidad para la elaboración de productos, control sanitario, etc.

La composición química de la leche nos determina la autenticidad de la leche natural y de las leches procesadas industrialmente. Además, determinadas situaciones fisiológicas y patológicas de los animales, así como contaminación primaria y secundaria de la leche, producen modificaciones en su

composición química, dando lugar a leches anormales con alteraciones en el contenido de proteínas, cloruro sódico y ácido láctico. La determinación de variaciones en los parámetros químicos de la leche, pueden estar relacionados con alteraciones en la calidad sanitaria de la leche.

En el presente manual se realiza una recopilación de los principales procedimientos a tener en cuenta en el control de calidad de la leche, en el momento de su recepción y/o producción.

5. MÉTODOS DE ENSAYO RÁPIDOS PARA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE

5.1 Determinación de estabilidad proteica

5.1.1 Definición: La estabilidad proteica es la propiedad que tiene la leche de no producir precipitación o coagulación de la proteína en presencia de una solución de alcohol etílico o de una solución alcohólica de alizarina o por acción del calor debido a la acidificación.

5.1.2 Método de la prueba con alcohol

5.1.2.1 Fundamento:

El método consiste en añadir a la leche una cantidad de alcohol etílico neutro, si ésta ha sufrido acidificación o es anormal por contener calostro o provenir de vacas afectadas con mastitis, se forman coágulos y el ensayo se reporta como positivo. La leche fresca de buena calidad no experimenta ninguna alteración al ser mezclada a partes iguales con el alcohol de la concentración señalada y se desliza a lo largo de las paredes del tubo, sin dejar rastro alguno de grumos (caseína), se indica como alcohol negativo.

5.1.2.2 Materiales:

1. Tubos de ensayo con capacidad para 20 ml o capsulas de Petri
2. Pipetas graduadas de 5 ml o pistola de alcohol
3. Gradilla
4. Pera de goma
5. Alcohólímetro

5.1.2.3 Reactivos

1. Solución acuosa de alcohol etílico neutro de 68% en peso o 75% en volumen.

Preparación: Para preparar 100 ml de alcohol al 75% en volumen partiendo de un alcohol al 99,7%, se debe medir con una pipeta graduada 75.23 ml de alcohol al 99,7% y transferir a un balón aforado de 100 ml, posteriormente completar hasta el aforo con 24,77 ml de agua medidos con una pipeta graduada. Verificar la concentración final con el alcoholímetro. Para ello verter la solución preparada en una probeta y sumergir el alcoholímetro y registrar la lectura observada.

5.1.2.4 Procedimiento:

En los centros de acopio por lo general se realiza la prueba empleando pipetas y tubos de ensayo, para lo cual se procede de la forma siguiente:

1. Transferir 5 cm³ de leche cruda a un tubo de ensayo
2. Añadir 5 cm³ de alcohol etílico al 75%
3. Tapar el tubo y agitar invirtiéndolo dos o tres veces.
4. Observar el aspecto

NOTA: Si se cuenta con una pistola de alcohol se debe proceder de la forma siguiente:

En el campo por lo general se utiliza la pistola de alcohol, que está dosificada para 2 ml de alcohol y 2 ml de leche, procediéndose como se detalla a continuación:

1. Se toma la pistola, y se carga con la solución de alcohol al 75%.
2. Se toma una muestra de leche y se mezcla (en la misma pistola), con un volumen igual de leche, para ello se toma la pistola por el asa, de tal forma que los dos tubos con salidas se encuentren dirigidos hacía la persona que realiza el procedimiento y se introduce la porción que tiene el orificio en la parte superior en la muestra de leche, por último vierta la pistola sobre una caja Petri para recibir el alcohol y la muestra de leche.

5.1.2.5 Expresión de resultados:

Si no existe precipitación o formación de coágulos de la leche, se reporta como **NEGATIVA** la prueba de alcohol y se dice que ésta presenta estabilidad proteica.



Figura 1. Negativa a la prueba de alcohol.
Fuente: EQUIPOSiete, 2009

Si hay precipitado, es decir grumos (caseína) la prueba es **POSITIVA** lo cual indica que la leche no es apta para procesarla a altas temperaturas 138 a 140 grados °C.



Figura 2. Positiva a la prueba de alcohol.
Fuente: ARELLANO GARCÍA , y otros, 2008.

5.2 Determinación de neutralizantes

5.2.1 Definición: Son sustancias que tienen como finalidad neutralizar el ácido láctico desarrollado por la fermentación de la lactosa a través de microorganismos específicos.

5.2.2 Método de la prueba de la alizarina

5.2.2.1 Fundamento

El método consiste en añadir una cantidad de solución alcohólica de alizarina, si ésta ha sufrido acidificación se forman grumos gruesos y una coloración amarilla. Si no hay formación de grumos y se produce una coloración lila indica la presencia de sustancias neutralizantes (leche alcalina)

5.2.2.2 Materiales

1. Pipeta graduada de 5 cm³
2. Tubos de ensayo con capacidad para 20 ml
3. Gradilla

5.2.2.3 Reactivo:

1. Alizarol: Solución alcohólica de alizarina, al 0.2% m/v (en alcohol neutro al 75% en volumen)

5.2.2.4 Procedimiento:

Mezclar volúmenes iguales de leche y alizarol, agitar y observar el color y aspecto

5.2.2.5 Expresión de resultados:

Si se produce precipitación o formación de coágulos y una coloración amarilla de la leche, reportar como positiva acidificación

Si no presenta formación de coágulos y a su vez presenta una coloración lila al morado intenso reportar como positiva para neutralizantes

5.3 Determinación de la densidad relativa

5.3.1 Definición:

La densidad de la leche está directamente relacionada con la cantidad de grasa, sólidos no grasos y agua que contenga la leche.

5.3.2 Método del lactodensímetro

5.3.2.1 Fundamento

El método se basa en el uso de un densímetro graduado adecuadamente.

5.3.2.2 Materiales y Equipos

1. Lactodensímetro, con una temperatura de referencia 20 grados °C y provisto de graduaciones de 0.001 g/ml u otras que permitan una aproximación mayor a la misma temperatura.
2. Probeta de 250 ml, que permita el libre movimiento del lactodensímetro.
3. Termómetro Graduado en grados Celsius y con resolución no mayor de 0.5 grados °C, el cual puede estar incorporado en el lactodensímetro
4. Baño de agua, con regulador de temperatura, ajustado a una temperatura comprendida entre 15 grados °C y 25 grados °C (preferiblemente 20 grados °C), con una precisión de +/- 0.5 grados °C.

5.3.2.3 Preparación de la muestra:

1. Llevar la muestra a una temperatura aproximada o igual a 20 grados °C y mezclarla mediante agitación suave hasta que esté homogénea, cuidando que no haya separación de grasa por efecto de la agitación.
2. Si se forman grumos de crema y éstos no se dispersan, calentar la muestra en baño María hasta 35 grados °C – 40 grados °C mezclando cuidadosamente e incorporando cualquier partícula de crema adherida al recipiente, y enfriar rápidamente hasta 18 grados °C-20 grados °C. Si quedan partículas blancas o grumos de grasa adheridos a las paredes del recipiente, la determinación no dará resultados exactos.

5.3.2.4 Procedimiento:

1. Verter la leche por las paredes de la probeta, evitando la formación de espuma, hasta llegar a los 250 ml.
2. Introducir suavemente el lactodensímetro en la leche y provocar un ligero movimiento de rotación para que no se pegue a las paredes.
3. Medir la temperatura de la leche, hasta que se encuentre a 20 grados °C (según la temperatura de lectura del lactodensímetro, algunos es a 15 grados °C) y registrar como (t)

4. Esperar que el lactodensímetro quede en completo reposo, y sin rozar las paredes de la probeta, leer la medida de la graduación correspondiente al menisco superior y registrar su valor como (d)
5. Realizar la lectura en la cúspide del menisco.

NOTA: al realizar la lectura debe tenerse en cuenta que algunos lactodensímetros indican solo las milésimas de la densidad relativa (supuesta mayor de 1.0) en tales casos, un valor, dígame por ejemplo, 27, de la escala debe interpretarse como 1.027

5.3.2.5 Cálculos:

El lactodensímetro está graduado entre 1.015 y 1.040 g/ml a 20 grados °C. En el caso que el instrumento esté graduado a otra temperatura, debe realizarse una conversión a 20 grados °C mediante:

La siguiente fórmula: $!20 - !t + 0,0002(t - 20)$

Donde:

$!20$ = densidad a 20 grados °C en g/ml

$!t$ = densidad a temperatura del ensayo

t = temperatura del ensayo, en grados °C

5.4 Determinación de antibióticos

5.4.1 Definición: Son sustancias empleadas en el tratamiento de enfermedades infecciosas del ganado, estos medicamentos producen residuos de antimicrobianos en la leche que pueden encontrarse por encima de los límites de seguridad establecidos en la legislación.

Para la determinación de este parámetro se pueden usar kits de diagnóstico rápido cualitativos disponibles en el mercado y preferiblemente con aval de la AOAC. Si se cuenta con el kit del Trisensor guíe el siguiente procedimiento:

5.4.2 Método del Kit Trisensor

5.4.2.1 Fundamento

Trisensor es un ensayo competitivo que involucra a dos receptores y anticuerpos monoclonales.

El ensayo requiere el uso de dos componentes:

* El primero es un micropozo que contiene cantidades predeterminadas de ambos receptores y anticuerpos ligados a partículas de oro.

* El segundo es una tira reactiva con líneas de captura específica.

Al agregar una muestra de leche al reactivo del MICROPOZO, receptores y anticuerpos monoclonales se unen los analitos correspondientes si están presentes durante los primeros 3 minutos de Incubación a 40 grados °C.

Sumergimos la tira reactiva en el micropozo leche, el flujo lateral hace que el líquido pase por las distintas zonas de captura.

5.4.2.2 Materiales:

1. Incubador
2. Kit trisensor
3. Probeta o jarra de 500 ml

5.4.2.3 Procedimiento:

1. Se recolecta la muestra en una proporción de 500 ml por cada 500 lt de leche
2. Tomamos los pocillos reactivos necesarios
3. Desprendemos el capuchón
4. Con la micropipeta tomamos 200 ul de muestra de leche
5. Mezclamos en los pozos con los reactivos
6. Colocamos en la incubadora a 40 grados °C durante 3 minutos
7. Sumergimos la tira reactiva 3 minutos a 40 grados °C en el pozo previamente incubado.
8. Al finalizar la incubación el incubador emitirá un sondo avisando que el tiempo de incubación ha concluido.

5.4.2.4 Expresión de resultados:

Realizamos la lectura visual de las tiras considerando la línea de control.

NEGATIVO: Tonalidad o color igual o más intenso que el control

POSITIVO: Tonalidad o color menor o ausencia de color en la línea de test.

5.5 Determinación de pH:

5.5.1 Definición: El pH representa la acidez actual (concentración de H^+ libres) de la leche.

5.5.2 Procedimiento:

La determinación del pH se realiza por lectura directa introduciendo el electrodo de un pHmetro, previamente ajustado con tampones de pH conocida 4.00 y 7.00, en la leche, la cual debe ser calentada y homogeneizada a 40° C para dispersar la materia grasa y posteriormente enfriada a 20 °C. Los valores normales de pH oscilan entre 6.5 – 6.8

5.5.2.1 Pasos del Procedimiento

1. Se enciende el aparato



Figura 3. pHmetro manual

Fuente: Copyright Infoagro

2. Se introduce en la muestra de leche y se lee la lectura, indicada en la pantalla digital del instrumento



Figura 4. Lectura del pH en una muestra de leche cruda
Fuente: Copyright Infoagro

3. Se retira y se apaga, luego se enjuaga con agua destilada para evitar la acumulación de residuos de leche en el electrodo del equipo.

5.6 Determinación de peróxidos

5.6.1 Definición: El H_2O_2 asegura la conservación ilícita de la leche, su uso está prohibido ya que éste conservante ataca a los microorganismos que producen la descomposición de la leche. La determinación de este parámetro permite identificar si se le ha añadido a la leche agua oxigenada, utilizado para aumentar la capacidad de conservación entre el ordeño y la llegada de la leche al lugar de su distribución.

La Norma INEN 9 para leche cruda establece que no debe existir presencia de conservantes, por lo tanto esta prueba debe ser negativa.

Para la determinación de este parámetro se pueden usar kits de diagnóstico rápido semicuantitativos disponibles en el mercado y preferiblemente con aval de la AOAC.

Si se cuenta con el kit de tiras reactivas MQuant seguir el siguiente procedimiento.

5.6.2 Método Tiras Reactivas MQuant

La peroxidasa transfiere oxígeno desde el peróxido a un indicador redox orgánico. Esto produce un producto de oxidación azul. La concentración de peróxido es medida semi-cuantitativamente por comparación visual de la zona de reacción de la tira de ensayo con las series cromáticas de una escala colorimétrica.

Las tiras de ensayo son utilizables hasta la fecha indicada en el envase si se conservan cerradas entre +2 y +8 grados °C.

5.6.3. Preparación

* Las muestras con más de 25 mg/l de H₂O₂ deben diluirse con agua destilada

* El valor del pH debe encontrarse en el intervalo 2-12.

5.6.4 Técnica

1. Introducir todas las zonas de reacción de la tira da ensayo durante 1 segundo en la muestra preparada (15 - 25 grados °C).
2. Eliminar el exceso de líquido de la tira sacudiéndola y después de 15 segundos.
3. Clasificar los colores de las zonas de reacción de la mejor manera posible de acuerdo con una serie cromática de la escala colorimétrica.
4. Leer el correspondiente valor de medición en mg/l de H₂O₂.

5.6.4.1 Notas sobre la medición:

*La aparición de coloraciones azules dentro de los 3 min puede ser interpretado como un resultado positivo.

*Si el color de la zona de reacción es igual o más intenso que el color más oscuro de la escala o si otra coloración aparece, repetir la medida usando muestra fresca y diluida con agua destilada.

*En el resultado del análisis debe considerarse correspondientemente la dilución.

Nota: Cerrar de nuevo inmediatamente la caja tras la toma de la tira de ensayo.

5.7 Determinación de Aflatoxina M1

5.7.1 Definición: El ganado lechero puede producir leche contaminada con Aflatoxina M1 (AFM1) luego de comer alimentos contaminados con la micotoxina Aflatoxina B1 (AFB1). La Aflatoxina B1 es metabolizada por enzimas encontradas, primariamente en el hígado, en AFM1. Luego que la AFM1 es formada, es excretada en la orina y en la leche.

Los niveles de acción para AFB1 en alimento y AFM1 en leche han sido establecidos porque las Aflatoxinas B1 y M1 pueden causar cáncer en humanos. El nivel de acción para AFM1 en leche es 0.5 ppb mayormente debajo.

La Aflatoxina B1 es una micotoxina producida por el moho *Aspergillus* que crece en los granos, especialmente en maíz, maníes y semillas de algodón. Raramente, si no nunca, se encuentra en los forrajes. Usualmente no está presente en concentraciones suficientemente altas en silaje de maíz como para ser una preocupación. Las sustancias alimenticias no contienen AFM1, solo la leche.

Para la determinación de este parámetro se pueden usar kits de diagnóstico rápido cualitativos disponibles en el mercado y preferiblemente con aval de la AOAC. Si se cuenta con el kit SNAP AFM1 TEST seguir el siguiente procedimiento:

5.7.2 Método SNAP AFM1 TEST

5.7.2.1 Materiales:

1. Incubador SNAP
2. Kit SNAP AFM1 TEST

5.7.3 Procedimiento

Antes de comenzar

- * El espacio de trabajo debe estar limpio y libre de residuos de fármacos
- * Precaliente el bloque calefactor a $46 \text{ grados } ^\circ\text{C} \pm 5 \text{ grados } ^\circ\text{C}$ ($113 \text{ grados } ^\circ\text{F} \pm 9 \text{ grados } ^\circ\text{F}$)
- * Coloque el dispositivo SNAP en el bloque calefactor y déjelo allí durante el transcurso de la prueba.
- * Asegúrese de que la pastilla de conjugado esté en el fondo del tubo de la muestra. De no ser así, dé un golpecito suave en el tubo para que la pastilla regrese al fondo.
- * Agite muy bien la muestra de leche

Prepare la muestra (Paso 1)

1. Con la pipeta, extraiga leche hasta la línea indicadora ($450 \text{ ul} \pm 50 \text{ ul}$)
2. Añada la leche al tubo para muestras.

3. Agite suavemente el tubo de lado a lado 3 – 4 veces para disolver la pastilla de reactivos.

4. Coloque el tubo en el bloque calefactor y deje incubar 2 min.

Efectúe la Prueba (Paso 2)

1. Vierta el contenido completo del tubo de la muestra en el pocillo de muestras del dispositivo SNAP.

2. Cuando el borde del círculo de activación comience a desaparecer, presione firmemente hacia abajo hasta escuchar un “clic” característico. Si la activación tarda más de 60 segundos, el resultado puede ser inexacto.

3. Incube el dispositivo durante 7 min.

Lea los resultados (Paso 3)

1. Lea los resultados en los 30 segundos posteriores a la incubación.

Negativa

El punto de la muestra es más oscuro o igual al punto del control. No se detecta residuo de fármaco.


Positiva

El punto de la muestra es más claro que el punto del control. Se detecta residuo de fármaco

6. NIVEL DE RIESGO Y CALIFICACIÓN

Para la realización de estas actividades el personal deberá estar calificado y contar con una formación técnica a nivel superior.

El manejo de sustancias químicas obliga siempre a seguir normas de seguridad. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA, 2013, <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>.)

	MANUAL DE CALIDAD	CODIGO: CAAEP03
	PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIOS	REVISIÓN: Primero Revisión
		FECHA: 10/10/2015

1. OBJETIVO

Establecer los procedimientos de ensayo para la determinación de calidad de leche cruda de vaca mediante pruebas rápidas realizables en el laboratorio.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplicará y se realizará específicamente en muestras de leche recolectadas en el transporte y centros de acopio y se analizarán en el laboratorio.

Se establece además que el presente método de ensayo se aplicará a muestras de leche de vaca sin haberse sometido a un tratamiento tecnológico, no se aplica para leches que fueran procesadas para derivados lácteos, o leches pasteurizadas.

3. REFERENCIAS

3.1 Documentos utilizados en la elaboración

Norma INEN 1500:2011 Leche. Métodos de ensayo cualitativos para la determinación de la calidad

NTE INEN 0013 Leche. Determinación de la acidez titulable.

4. GENERAL

El análisis de la calidad de la leche cruda es una práctica cotidiana y muy utilizada en el sector lácteo. Este se realiza con diferentes objetivos comerciales (pago al productor según la calidad remitida), control de la materia prima que ingresa a la planta procesadora, direccionamiento de leche de diferente calidad para la elaboración de productos, control sanitario, etc.

La composición química de la leche nos determina la autenticidad de la leche natural y de las leches procesadas industrialmente. Además determinadas situaciones fisiológicas y patológicas de los

animales, así como contaminación primaria y secundaria de la leche, producen modificaciones en su composición química dando lugar a leches anormales con alteraciones en el contenido de proteínas, cloruro sódico y ácido láctico. La determinación de variaciones en los parámetros químicos de la leche puede estar relacionada con alteraciones en la calidad sanitaria de la leche.

En el presente manual se realiza una recopilación de los principales procedimientos a tener en cuenta en el control de calidad de la leche, en el momento de su recepción y/o producción.

5. MÉTODOS DE ENSAYO RÁPIDOS PARA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE LECHE

5.1 Determinación de acidez.

5.1.1 Definición: Es la acidez de la leche expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico.

La leche fresca tiene normalmente de (0.13 – 0.17) % de ácido láctico. Una acidez inferior a los 0.12% de ácido láctico indica sospecha de aguado, neutralización.

* Valores de acidez superior al 0,18% de ácido láctico son imputables a leches de más de 10 horas (ordeño de leche).


* Valores superiores a los 0,23 % de ácido láctico corresponden a leches muy acidas que han perdido la estabilidad térmica por lo que no podrían pasteurizarse y/o esterilizarse, ya que se produciría una coagulación.

5.1.2 Procedimiento:

Este parámetro es determinado con el uso de un pHmetro que esté configurado para dar además de pH, la acidez, para ello se introduce el electrodo del pHmetro dentro de la muestra de leche y se espera unos segundos hasta que el pHmetro marque una medida estable. Se registra la medida mostrada en la pantalla digital, se retira y se apaga, luego se enjuaga con agua destilada para evitar la acumulación de residuos de leche en el electrodo del equipo.

6. NIVEL DE RIESGO Y CALIFICACIÓN.

Para la realización de estas actividades el personal deberá ser capacitado. El manejo de sustancias químicas obliga siempre a seguir normas de seguridad. (MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA, 2013, <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>).

	MANUAL DE CALIDAD	CODIGO: CAAEP04
	SALUD, PROTECCIÓN E HIGIENE DEL PERSONAL	REVISIÓN: Primera Revisión
		FECHA: 10/10/2015

1. OBJETIVO

Detallar los requisitos y las prácticas higiénicas que el personal debe cumplir en el centro de acopio, en referencia a la higiene personal y la salud con el objeto de garantizar la inocuidad de la leche cruda.

2. ALCANCE

Para todo el personal del centro de acopio y los visitantes

3. DESARROLLO

La microempresa garantiza el estado de salud de los trabajadores con lo siguiente:

3.1 Control de enfermedades

3.1.1 El personal del centro de acopio debe someterse a un control médico anual, en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) para obtener su carnet médico, y ser habilitado para laborar en la microempresa.

3.1.2 El personal nuevo que ingrese a la planta de acopio de leche, debe realizarse previo un chequeo médico de rutina en coordinación con recursos humanos.

3.1.3 El personal que presente alguna enfermedad por examen médico, observación de sus compañeros o que sea notificado personalmente con diarrea, fiebre, vomito, dolor de garganta con fiebre, ictericia, lesiones en la piel afectadas, supuración de los oídos, ojos o nariz, deberá ser evaluado por el jefe de planta y enviado a realizar actividades que no involucren un contacto directo con la leche cruda, para evitar una posible contaminación del producto. En caso de ser grave la enfermedad debe ser notificada a recursos humanos para tomar una acción correctiva.

3.2 Higiene en las rutinas de trabajo

3.2.1 El centro de acopio establecerá normas relacionadas a la higiene del personal que son de cumplimiento obligatorio. Todo el personal debe ajustarse a lo establecido en el *Instructivo Normas Higiénicas en las Rutinas de Trabajo*.

3.2.2 La persona que ingrese al centro de acopio debe cumplir con lo establecido en el *Instructivo Ingreso a la Planta*.

3.3 Uniforme

3.3.1 El personal de la planta debe usar ropa de trabajo adecuada: mandil blanco, cofia, botas impermeables, mascarilla, guantes de látex.

3.3.2 El mantenimiento y limpieza de los uniformes debe ser realizado por cada empleado, es personal.

4. RESPONSABILIDADES

El jefe del centro de acopio es responsable de:

4.1 Comprobar el cumplimiento del procedimiento de Salud e Higiene Personal.

4.2 Vigilar el uso correcto del uniforme.

4.3 Determinar las acciones correctivas, en caso de ser necesario por algún incumplimiento.

5. ANEXOS

5.1 Instructivo de ingreso al Centro de Acopio

- Ingresar al vestidor
- Sacarse los objetos personales como anillos, cadenas, pulseras, aretes, etc. y colocarlos en su respectivo casillero.
- Colocarse la ropa de trabajo completa: mandil, botas, cofia cubriendo en su totalidad el cabello y mascarilla.
- Lavarse las manos con jabón y agua, siguiendo el POES para Lavado de manos y aseo personal.
- Colocarse los guantes de látex e ingresar a la planta de enfriamiento.

5.2 Instructivo de salida del personal de Centro de Acopio

- Salir de la planta de enfriamiento
- Ingresar al vestidor, sacarse la ropa y los accesorios de trabajo y dejar en su respectivo casillero.
- Cambiarse a la ropa de calle, tomar sus pertenencias y salir.


5.3 Instructivo de Normas de Higiene en la Rutina de Trabajo

Lavarse las manos con jabón y agua, siguiendo el POES para Lavado de manos y aseo personal.

- Antes de ingresar a la planta de enfriamiento
- Al iniciar el trabajo
- Antes y después de manipular alimentos.
- Después de usar el baño
- Después de manipular cualquier objeto extraño del trabajo.

Dentro de la planta de enfriamiento está PROHIBIDO:

- Comer
 - Fumar
 - Beber
 - Masticar chicle
 - Escupir
 - Introducir los dedos en la boca, orejas y nariz.
 - Rascarse la cabeza u otras partes del cuerpo.
 - Usar lociones o medicamentos aplicables en la piel.
 - Toser sin precaución, cubrirse la boca e inmediatamente lavarse las manos.
- (GUEVARA, 2014, pp. 112-118.)

	MANUAL DE CALIDAD	CODIGO: CAAEP05
	PROCEDIMIENTO PARA EL LAVADO DE MANOS	REVISIÓN: Primera Revisión
		FECHA: 10/10/2015

1. OBJETIVO

Instaurar un procedimiento apropiado y eficaz para los trabajadores que permita garantizar la inocuidad de los alimentos, previniendo enfermedades por manos contaminadas.

2. ALCANCE

Para todo el personal y visitantes del centro de acopio.


3. RESPONSABILIDADES

Jefe de producción.

4. DESARROLLO

1. Moje sus manos: Con agua caliente o corriente. Aplique jabón hasta la altura de los codos.
2. Restriegue sus manos: Y antebrazos, debajo de las uñas, entre los dedos por al menos 15 segundos.
3. Enjuague: Con agua corriente por 5-10 segundos (para completar 20 segundos del proceso completo de lavado y enjuague de las manos).
4. Secado: Seque sus manos con toallas de papel o secador de manos por al menos 30s.
5. Cierre llaves: Cierre la llave del agua usando la toalla de papel en el caso del área de baño.
6. Desinfección: Presione con el codo o antebrazo el dosificador de alcohol y desinfecte sus manos hasta la altura de los codos.
7. Salida: Use la toalla de papel para abrir la puerta cuando salga del baño o al ingresar a otra área. La frecuencia de limpieza es diaria y cada que se ensucie las manos del personal. (GUEVARA, 2014, pp.112-118.)

REGISTRO DE DATOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE LECHE Y SUS RESULTADOS DE PRUEBAS DE ANÁLISIS RÁPIDO PARA CONTROL DE LA CALIDAD.

	REGISTRO DE DATOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE LECHE Y DE PRUEBAS DE ANÁLISIS RÁPIDO PARA CONTROL DE A CALIDAD DE LECHE CRUDA	
Fecha del control de calidad	Responsable del análisis	Nombre del proveedor
DATOS DE LA MUESTRA TOMADA	Nº de prueba por muestra	
	Tipo de recipiente	
	Lugar de procedencia de la muestra	
	Volumen de leche	
	Características organolépticas	
PRUEBAS DE ANÁLISIS RÁPIDO	Prueba del alcohol	
	Neutralizantes	
	Densidad relativa	
	Antibióticos	
	pH	
	Peróxido	
	Aflatoxina M ₁	
OBSERVACIONES		

RESPONSABLE:

.....

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ARELLANO GARCÍA , Silvia Hortensia , y otros. 2008.** *Análisis de Leche Fresca de Vaca* . [Blog] 10 de diciembre de 2008. [Citado el: 03 de octubre de 2015.] Disponible en: <http://e3primeraclinicoblogspot.com/2008/12/analisis-de-leche-fresca-de-vaca.html>.
2. **Copyright Infoagro.** *Catálogo de Instrumental*. [En línea] Infoagro Systems, S.L. [Citado el: 03 de octubre de 2015.] Disponible en: http://www.infoagro.com/instrumentos_medida/medidor.asp?id=6071.
3. **EQUIPOSIETE. 2009.** *Laboratorio de análisis de alimentos I* . [En línea] Farmacia de la UMSNH, miércoles de enero de 2009. [Citado el: 03 de octubre de 2015.] Disponible en: <http://reportesdealimentossiete.blogspot.com/2009/01/prctica-4-analisis-de-leche-bronca.html>.
4. **GUEVARA, F.** *Elaboración de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la empresa Dr. Fernando Guerrero Borja y compañía* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2014. pp. 112-118.
5. **MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA . 2013.** *Manual de Procedimientos para la vigilancia y control de la inocuidad de leche cruda* . [En línea] Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), 21 de noviembre de 2013. [Citado el: 03 de octubre de 2015.] Disponible en: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2014/03/Resolucion%20Leche%20Cruda-opt.pdf>.